

VI Seminario Internacional Porcicultura Tropical 2015

- Programa del evento
- Comisión Alimentación
- Comisión Medio Ambiente
- Comisión Genética-Reproducción
- Comisión Cerdo Criollo
- Comisión Salud y Bioseguridad
- Comisión Capacitación, Extensionismo y Gestión de la calidad

VI SEMINARIO INTERNACIONAL PORCICULTURA TROPICAL 2015



PROGRAMA DEL EVENTO

del 20 al 24 de Abril

ORGANIZAN

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PORCINAS GRUPO DE PRODUCCION PORCINA SOCIEDAD CUBANA DE PORCICULTURA

El Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP), la Sociedad Cubana de Porcicultores (SCP) y el Grupo de Producción Porcina (GRUPOR), se complacen en invitarlo a participar en el VI Seminario Internacional sobre Porcicultura Tropical que se celebrará en la Habana, Cuba del 20 al 24 de abril del 2015.

Este evento cuyo lema es "*La sostenibilidad en la porcicultura*", está dirigido a investigadores, profesores de la enseñanza superior, productores, estudiantes, así como a directivos y funcionarios de instituciones, organizaciones y empresas quienes analizarán la situación de la porcicultura en el área y las posibilidades de hacerla mas eficiente y competitiva. El programa científico comprende conferencias, talleres, mesas redondas, videos, presentaciones de temas libres en forma oral o gráfica. También consta de una gira tecnológica de estudio para promover experiencias cubanas.

PATROCINAN

BELA-PHARMA
ROTECNA
P&P TIMBER CORP. LTD
FAO
OLADE- CUBAENERGIA
EUROTRADE WORLD COMMERCE; S.L.
PROACTIVE
ACPA
BAYER
VIRBAC
LABIOFAM
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ICA
ANAP
VIRBAC

MIEMBROS DE HONOR

Ing. Gustavo Rodríguez Rollero, Ministro de la Agricultura
Prof. Dr. y Dr. Catedrático, UPM, España Carlos Buxadé Carbó

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidencia

Ing. Norberto Espinosa, GRUPOR

MsC. Madelyn Ruedas, IIP

DrC. Carlos Abeledo, SCP

Miembros

DrC. Pedro L Domínguez, IIP

DrC. Roberto Sosa, IIP

DrC. Manuel Castro, ICA

DrC. Clemente Lemus , Universidad de Nayarit

DrC. Jorge Galindo, Universidad de Guadalajara

MsC. Teresa Arias, IIP

MsC. Manuel J. Acosta, IIP

MsC. Alfred Crespo, LABIOFAM

DMV. Carlos Vladimir Ortiz, GRUPOR

Lic. Yojaine Pérez, IIP

Lic. Maykel Espinosa, IIP

Tec. Griselda Crespo, SCP

Comité Científico

Secretario científico: DrC. Manuel Macías, IIP.

Miembros: DrC. Carmen María Mederos, IIP

DrC. Elizabeth Cruz, IIP

DrC. Arístides García, IIP

DrC. Rolando Perdigón, EPH

DrC. Julio Ly, ICA

DrC. Mayuly Martínez, ICA

MsC. Ramiro Ernesto Almaguel, IIP

MsC. Isabel Santana, IIP

MsC. Yaneris Cabrera, IIP

MsC. Dayami Rodríguez Companioni, IIP

INFORMACIÓN GENERAL

La sede del evento es el Hotel Habana Riviera, en cuyas instalaciones se celebrarán todas las sesiones de trabajo.

El Comité Organizador cuenta con una oficina aledaña a las salas de trabajo.

DISPOSICIONES GENERALES

Las actividades científicas del VI Seminario Internacional Porcicultura Tropical 2015 serán las siguientes:

Conferencias Plenarias
Conferencias
Talleres y Paneles
Mesa Redonda
Temas libres en carteles
Videos

Todas las actividades deben cumplir con los horarios establecidos en el Programa Científico. El Comité Científico se reserva el derecho de modificar el programa ante la eventual ausencia de algún ponente. Los ajustes se anunciarán en las primeras horas de la mañana y en las Salas en las que se efectúen los cambios. Para lograr la adecuada ejecución del Programa Científico, todos los ponentes deberán estar en la Sala 15 minutos antes del comienzo de cada sesión.

Temas libres en Carteles

Se habilitaran áreas en las salas de trabajo, para exponer los trabajos en carteles. Estos deben montarse en las primeras horas de la mañana. El número que aparece en el programa científico es el correspondiente al panel donde se deben colocar. Se discutirán en las salas de trabajo según programa científico. El autor es el responsable de montar y retirar su trabajo.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL PORCICULTURA TROPICAL 2015
20 al 24 de abril de 2015
Hotel Habana Riviera, La Habana, Cuba

PROGRAMA DEL EVENTO

LUNES 20 DE ABRIL

SALÓN INTERNACIONAL

SESIÓN DE LA TARDE

Facilitador: DrC. Pedro L. Domínguez, IIP.

- | | |
|---------------|--|
| 3:00-3:15pm | Palabras de Bienvenida. Comité Organizador. |
| 3:15- 3:45pm | Conferencia inaugural Panorámica mundial de la Porcicultura y papel de la FAO. Theodor Friedrich A. Representante de la FAO. |
| 3:45- 4:15pm | Porcicultura cubana. Retos y desarrollo. DMV. Carlos Vladimir Ortíz, GRUPOR. |
| 4:15 - 4:25pm | Detalles del Seminario Internacional Porcicultura Tropical 2015. DrC. Manuel Macías, Comité Científico. |
| 4:25 - 5:00pm | Momento cultural. |
| 5:00 - 7:00pm | Coctel de Bienvenida. |

MARTES 21 DE ABRIL

SALÓN GELABERT

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER de ALIMENTACIÓN

9:00 – 10:10am **Mesa Redonda** "Alimento Ensilado Cubano para cerdos. AEC"

Facilitador: MsC. Ramiro Almaguel, IIP.

Relator: DrC. Mayuly Martínez, ICA.

- Ponencia: Producción industrial de Alimento Ensilado para el desarrollo sostenible de la producción de carne de cerdo en Cuba: Mito o realidad. Arelis Vázquez **y col.** ICA.
- Ponencia: Evaluación digestiva de cerdos alimentados con alimento ensilado cubano AEC en la dieta. M. Macías. IIP.
- Ponencia: Utilización de Alimento Ensilado para cerdos en crecimiento-ceba en dos escenarios productivos. J. L. Piloto. IIP.
- Ponencia: Ensilado de Alimento Cubano (EAC). Una alternativa técnica, económica y ambiental para producir carne de cerdo. P. Lezcano. ICA.
- Ponencia: Composición de la canal y calidad de la carne de cerdos en crecimiento ceba alimentados con alimento ensilado cubano AEC. Y. Pérez. IIP.

10:10 - 10:30am Composición química de ensilajes con niveles crecientes de inclusión de residuos de restaurantes para la alimentación de cerdos. Viviana Ramírez **y col.** Universidad de Tolima, Colombia.

10:30 - 11:00am Merienda

11:10 - 1:00pm **Mesa Redonda:** "La Moringa Oleífera en la Alimentación de los cerdos"

Facilitador: DMV. Calixto García, CENPALAB.

Relator: DrC. Mayuly Martínez, ICA.

- Ponencia: Evaluación agrotécnica de la Moringa (Moringa oleífera) para la producción animal. C. Padilla. ICA.
- Ponencia: Utilización de altos niveles de harina de Moringa (*Moringa oleífera*) y Morera (*Morus alba*) en la alimentación de cerdos en crecimiento ceba. J. L. Piloto. IIP.
- Ponencia: Evaluación digestiva de cerdos alimentados con harina de Moringa (*Moringa oleífera*) en la dieta. Juhyma García. IIP.
- Ponencia: Uso de harina de follaje de moringa (*moringa oleífera lam*), en la alimentación de lechones destetados con bajo peso. L. Mora. ICA.

1:00 - 2:30pm Almuerzo

SESIÓN DE LA TARDE

2:30 – 3:30pm Mesa Redonda: "Productos de palmas reales en ganadería porcina: de la investigación a la práctica productiva"

Facilitador: MsC. Jorge L. Piloto, IIP.

Relator: MsC. Juhyma García, IIP.

- Ponencia Botánica y dasonomía de palmas reales. Y. Contino. Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
- Ponencia: Avances y perspectivas para usar productos de palmas en cría de cerdos. J. Ly. ICA.
- Ponencia Rasgos de comportamiento en cerdos alimentados con palmiche. M. Castro. ICA.
- Ponencia Valor nutritivo de palmiches cubanos. Lázara Ayala. ICA.
- Ponencia Efecto del palmiche (*Roystonea Regia*) en el perfil de ácidos grasos del cerdo Criollo en la etapa de acabado. Mayelín López y col. IIP.

3:35 - 4:45pm Ponencias Cortas:

3:35 - 3:50pm Efecto de un aditivo microbiano "VITAFERT" sobre algunos indicadores bioproductivos y de salud en cerdos en crecimiento. L. Lazo- Pérez. Universidad de Villa Clara.

3:50 - 4:10pm Evaluación de la actividad probiótica del lactobacillus pentosus en indicadores fisiológicos de cerdos en crecimiento. Lourdes Savón. ICA.

4:10 - 4:25pm Ambiente gastrointestinal en cerditos procedentes de cerdas tratadas con un probiótico antepartum y durante la lactancia. Lázara Ayala. ICA.

4:25 - 4:45pm Zeolita natural cubana. Aporte de la ciencia animal de Mayabeque para sustituir importaciones de pienso y mejorar los indicadores productivos y de salud de la producción porcina. M. Castro. ICA.

4:45 – 5:00pm Café

5:00 - 6:00pm Ponencias Cortas:

- 5:00 - 5:15pm Frutoica: nuevo aditivo prebiótico para la alimentación porcina. Yanelys García. ICA.
5:15 - 5:30pm Efecto en cerdos en crecimiento ceba alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente. J. C. Rodríguez. Universidad de Sancti Spiritus.
5:30 - 5:45pm Eficiencia productiva de crías y lechones con el uso de probióticos. H. Hermida. IIP.
5:45 - 6:00pm Empleo de microorganismos eficientes como promotores del crecimiento en cerdos hasta el destete. Herlinda Rodríguez. Universidad de Camagüey.

SALÓN MIRADOR HABANA

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER GENÉTICA REPRODUCCIÓN

Facilitador: Dr. C. Ramón Denis, CIMAGT

Relator: MsC. Manuel J. Acosta, IIP

- 9:00 - 9:20am Perspectivas de la genética molecular en el mejoramiento de Programa Porcino Cubano. E. Pérez. Universidad de Granma.
9:20 - 9:40am Los modelos matemáticos en el contexto actual del mejoramiento genético porcino en Cuba. C. M. Abeledo. IIP.
9:40 - 10:00am Caracterización serológica y molecular de cepas de *E. Coli* involucradas en procesos de espermoaglutinación del semen de verracos. M. Maroto. Universidad de Villa Clara.
10:00 - 10:20am Enfermedades en la reproducción. R. Sánchez. Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria (INIA), España.
10:20 - 10:40am Impacto de Programa genético cubano en la producción porcina entre los años 1970 y 2013. Isabel Santana y C. M. Abeledo. IIP.

10:40 - 11:00am Merienda

- 11:00 - 11:20am Análisis del manejo prefaena sobre la calidad de la carne en porcinos. P. *Silva y col.* Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad del Rosario. Argentina.
11:20 - 11:40am Calidad tecnológica de la carne de cerdos suplementados en su alimentación con inulina de agave. J. Galindo y col. CUCBA, Universidad de Guadalajara. México.

11:40 - 1:00pm Ponencias cortas:

- 11:40 - 11:50am Esquema de inseminación "celo-hombre" y su efecto sobre la fertilidad y prolificidad de las cerdas. H. E. Carrillo y col. CUSUR Universidad de Guadalajara. México.
11:50 - 12:00pm Factores que inciden en el alargamiento del intervalo destete cubrición en cerdas CC21. A. Valdez y col. Empresa Genética.
12:00 - 12:10pm *Evaluación y clasificación espermática de sementales porcinos en monta dirigida de las empresas agropecuarias FAR y MININT.* L. Interián y col.
12:10 - 12:20pm Condición corporal al destete, su influencia sobre el comportamiento reproductivo de las cerdas. J.C. Rodríguez y col. Universidad de Sancti Spiritus.
12:20 - 12:30pm Relación entre el peso a la selección (195 días) y el rendimiento reproductivo de las cerdas primerizas durante dos partos. Y. Mesa. Empresa Porcina Villa Clara.
12:30 - 12:40pm Diagnóstico de las principales características para la implantación de la metodología BLUP en los centros genéticos porcinos. D. Rodríguez y col. INSMET.
12:40 - 12:50pm Comportamiento de los nacimientos en diferentes genotipos por líneas genealógicas. H. D. Sánchez y R. Roque. Empresa Genética.
12:50 - 1:00pm Evaluación de los niveles de consanguinidad por año, línea y familia genealógica en la unidad genética El Jigüe. Naivit Acuña y col. Empresa Genética.

1:00 - 2:30pm Almuerzo

SESIÓN DE LA TARDE

2:30- 3:30pm Discusión de Poster

Facilitador: MsC. Dayami Rodríguez C. IIP.

1. Estudio comparativo de la calidad espermática de sementales Landrace, Duroc y CC21. D. Martos. Empresa Porcina Sancti Spíritus.
2. Estrategia para mejorar los indicadores reproductivos de las cerdas en el área de reproducción. María Bertolí y col. Empresa Porcina Las Tunas.
3. *Evaluación de la condición corporal y su influencia sobre indicadores reproductivos en cerdas*. Ana Ilis Carballé y col. Empresa Porcina Sancti Spíritus.
4. Influencia de las descargas vaginales en reproductoras porcinas. J. C. Martínez. Empresa Porcina Matanzas.
5. Introducción de un cuartón alternativo para disminuir el desecho de reproductoras nulíparas que afectan la estabilización de los indicadores reproductivos. A. Olivera y Edina Madan. Empresa Genética.
6. Principales causas de desecho de las reproductoras en la granja porcina comercial Paredones. K. Wong y col. UNAH.
7. Repercusión de la variación de los indicadores productivos sobre productividad selectiva en cerdos Yorkshire. Madelín Romero y col. Empresa Genética.
8. Adaptación de un área de desarrollo a la tecnología de reproducción porcina. A. Sánchez y S. Martínez. Empresa Cienfuegos.
9. Evaluación del comportamiento de los rasgos a la selección en la población de cerdos Landrace de Cuba. C.M. Abeledo y col. IIP.
10. Comportamiento reproductivo de cerdas desechadas. Dayami Rodríguez y col. IIP.
11. Estudio de la variabilidad fenotípica en rasgos a la selección en cerdos CC21 durante los años 2010-2014. Sonia Hernández y col. IIP.
12. Evaluación de la consanguinidad vía Endog en una población de cerdos cubanos. M. Gutiérrez y col. IIP.
13. Comportamiento reproductivo y productivo de verracos Duroc x I35. M. Tosar y col. IIP.
14. Composición de sexos en camadas de rebaños raciales. R. Roque y H.D. Sánchez. Empresa Genética.
15. Evaluación del crecimiento en los centros multiplicadores en Cuba. A. Valle. GRUPOR.
16. Comportamiento reproductivo de cerdas F1 Yorkshire x Landrace en una unidad de producción. Y. Morales y col. CIMAGT.
17. Calidad espermática de verracos de las razas CC21, Landrace y Duroc en la Unidad Integral de Maqueicito de la provincia de Guantánamo. Zuzel Borrero. Empresa Porcina Guantánamo.
18. Influencia del peso vivo a la incorporación de las cochinitas sobre el tamaño de camada. C. Suárez y col. ICIDCA.
19. Fertilidad y prolificidad tras la utilización del diluyente DICIP-L en la inseminación artificial porcina. Madelyn Rueda y col. IIP.

3:30- 3:45pm Café

TALLER DE CERDOS LOCALES

Facilitador: MsC. Isabel Santana, IIP.

Relator: DrC. Carlos Abeledo, IIP.

- 3:45 – 4:15pm Ponencia Ibéricos y Criollo. Caracterización, conservación, mejora y uso de los recursos zoogenéticos porcinos en Cuba y sus similitudes con la situación en España. B. Molina- Flores. Oficial Técnico FAO. España.
- 4:15 – 4:35pm Ponencia Fisiología digestiva y macroarquitectura gastrointestinal en cerdos cuino mexicano. J. Ly y col. ICA.
- 4:35 – 5:05pm Ponencia Evaluación de la calidad de la carne de cerdos Criollo pinareños procedentes de crianza tradicional. Y. Pérez e Isabel Santana. IIP.
- 5:05 - 5:35pm Ponencia Experiencias locales en el rescate de los cerdos Criollos en Cuba. Isabel Santana y col. IIP.
- 5:35 - 6:00pm **Discusión de Poster**
Facilitador: Lic. Yojaine Pérez, IIP.
1. Diagnóstico de las potencialidades en la provincia cubana de Sancti Spíritus para el rescate y desarrollo sostenible del cerdo Criollo. L. González y Ana Ilis Carballé. Empresa Porcina Sancti Spíritus.
 2. Estrategias para la conservación del Cerdo Criollo en la provincia cubana de Cienfuegos. Ymary T García y Badaysi Pérez. Empresa Porcina Cienfuegos.
 3. Rescate y conservación del Cerdo Criollo Pinareño, patrimonio de la provincia cubana de Pinar del Río. M. Leal y col. Empresa Porcina Pinar del Río.
 4. Diagnóstico de la producción extensiva del cerdo Criollo Cubano en la provincia de Ciego de Ávila. Nury Pérez y col. CIBA.
 5. Flora y fauna endémicas como alternativa para la alimentación del cerdo Criollo cubano. Caso de estudio CIBA. Danay Rodríguez y col. CIBA.
 6. Respuestas inmunológicas en cerdos cuino mexicano. S. Mireles y col. Universidad de Guadalajara. México.

7. Efecto de la familia genealógica el sexo, el año y el mes en los rasgos a la selección de cerdos Criollos Cubanos. Felicia Brache y col. IIP.
8. Caracterización de los rasgos de la canal de cerdos Criollo alimentados con Palmiche. A. Echagarrua y Y. Pérez. UNAH.

SALÓN CARACOL 1

SESIÓN DE LA MAÑANA

IMPACTO DE LA SALUD ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN PORCINA

Facilitador: DrC. Aristides García Dueñas, IIP.

Relator: MsC. Yaneris Cabrera Otaño, IIP.

- 9:00 - 9:15am Situación de la salud y la bioseguridad en Grupor. DMV. C. V. Ortíz. GRUPOR.
- 9:15 - 9:30am Bioseguridad & Bienestar en la industria porcina. Dr F. Arias. BAYER Costa Rica.
- 9:30 - 9:45am La contaminación bacteriana del agua y del alimento balanceado como factores de riesgo asociado a brotes de colibacilosis entérica porcina en la provincia de Villa Clara. DrC. L. Lazo. Universidad de Villa Clara.
- 9:45 - 10:00am Reporte de casos de Ileititis Proliferativa en forma fibrino necrótica en cerdos. MSc. J. A. Ancízar y col. CENEDI.
- 10:00 - 10:30am Eficacia del residuo de Rhizopohora Mangle L. en la prevención de las diarreas post destete porcina. J. Ayala. CENSA.

10:30 - 11:00am Merienda

- 11:00 - 11:30am Efectos detrimenales de las micotoxinas en cerdos Dr. Eddy de Paz, especialista en cerdos de BIOMIN. México.
- 11:30 - 12:00am Entendiendo las micotoxinas y reduciendo su efecto. Dr. Sergio González BIOMIN. México.
- 12:00 - 12:30pm Impacto de la incorporación del Mycofix Plus en los indicadores productivos y reproductivos en granjas porcinas. DrC. Aristides García. IIP.

12:30 - 1:00pm Discusión de poster

Facilitador: MsC. Yaneris Cabrera Otaño, IIP.

1. Comportamiento de los parásitos gastrointestinales del cerdo en la crianza de traspatio. R. Ruíz. Empresa Porcina Ciego de Ávila.
2. Eficacia de tres antihelmínticos frente a *Macracanthorhynchus Hirudinaceusen* cerdos de crianza privada. P. Rodríguez. Empresa Porcina Ciego de Ávila.
3. Análisis de las causas de muerte en crías porcinas en una unidad comercial. Patricia Felipe y col. IIP.
4. Uso de la infusión de tallo y hojas de ciruela en la prevención de la intoxicación por hierro en camadas de puercas con deficiencia de vitamina E y selenio. Sorangel I. Garzón y Yinet Pérez. Empresa Porcina Santiago de Cuba.
5. Evaluación de dos métodos de castración en cerdos. O. Salgado y H. Domínguez. Empresa Porcina Artemisa.
6. Primer reporte de pasteurelisis septicémica (*p. multocida*) en cerdos de Villa Clara. L. Rodríguez y col. IMV Villa Clara.
7. Resultados del uso de alfa-cipermetrina en el control de la sarna porcina. F. González y col. Empresa Nacional Genética Porcina.
8. *Salmonella*, serogrupo E, preponderante en alimentos de origen porcino en Camagüey. G. Barreto y col. Universidad de Camagüey.
9. Growth performance, diarrhea rate and serum amino acids of weaned pigs fed increasing levels of *Lactobacillus plantarum*. Y. Martínez y col. Universidad de Granma.
10. Análisis de la eficiencia en la obtención de pulmones sanos en el integral porcino del Instituto de Ciencia Animal (ICA). J. A. Guzmán y col. ICA.
11. Efecto de la incorporación de Zn Bacitracina, Amproleum y premezcla antiestrés en los rasgos de comportamiento y salud de precebas porcinas. Yaneris Cabrera y col. IIP.
12. Impacto de la tecnología de producción de pulmones sanos en los resultados productivos. R. Perdígón y col. Empresa Porcina Artemisa.
13. A E2CD protein subunit candidate vaccine confers protection in pigs against classical swine fever. Marisela Suárez y col. CIGB.

1:00 – 2:15pm Almuerzo

SESIÓN DE LA TARDE

PESTE PORCINA CLÁSICA EN CUBA

Facilitador: DrC. Pastor Alfonso, CENSA.

Relator: DrC. Victoria Martínez Morales, IIP.

- 2:30 – 3:00PM Bases tecnológicas para la mejor comprensión de la peste porcina clásica en Cuba. DrC. Liani Coronado y DrC. P. Alfonso, CENSA.
- 3:00 - 3:30PM Situación de la Peste Porcina Clásica en Cuba. DMV. Julianne Zulueta. IMV.
- 3:30 - 4:00pm Situación de la PPC en el GRUPOR. DMV. C. V. Ortíz. GRUPOR.
- 4:00 - 4:30pm Desarrollo de un ensayo isotérmico de detección del virus de la peste porcina clásica aplicable en laboratorios territoriales. DrC. C. Laura Perera. CENSA.
- 4:30 - 4:45pm Papel de la defensa civil en el enfrentamiento a la PPC. Dra. Ma. del Carmen Tamayo. Médico Veterinaria. Especialista. Dr. F. M. Rolo. Médico Esp. Microbiología. J´ Sección Riesgos Sanitarios. Dr. J. E. Betancourt. J´ Departamento Reducción Desastres. EMNDC.
- 4:45 - 5:15pm Café**
- 5:15 - 5:30pm Classical Swine Fever vaccine: current strategies. Dr. Ma. Pilar Rodríguez PhD. CIGB.
- 5:30 - 5:45pm Candidato vacunal contra la Peste Porcina Clásica producido en células de mamíferos: caracterización del inmunógeno y del sistema de expresión. Elianet Lorenzo. CIGB.
- 5:45 - 6:00pm Classical swine fever virus E2 glycoprotein fused to CD154 molecule produced in CHO DG44 and HEK293 cells confers complete protection in pigs upon viral challenge. Lidice Méndez-Pérez. CIGB.

SALÓN CARACOL 2

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER MEDIO AMBIENTE

Facilitador: DrC. Roberto Sosa, IIP

Relator: MsC. Ma. Tamara Cruz Silbeto, IIP

- 9:00 - 9:45am Sichuan Rural Household Biogas Development Programme with small Pig-Farmers. Ing. Dipl. Heinz Peter-Mang. Universidad de Ciencia y Tecnología, Beijing, China.
- 9:45 – 10:30am Sistemas de Lagunas tapadas para el tratamiento de residuos orgánicos líquidos. Experiencias en México y Cuba. DMV Alberto D. Hernández. GT Energía Renovable, México.
- 10:30 -11:00am Merienda**
- 11:00 -11:45am Obtención de un fertilizante de alta calidad y liberación lenta a partir de efluentes anaerobios porcinos. Dr. E. Sánchez. Tecnología y Medio Ambiente Gamma S.A. Cuba.
- 11:45 - 12:30pm El Medio Ambiente y el desarrollo porcino, dos factores en paralelo DrC. S. E. Pacheco. ISPJAE.
- 12:30 -1:00pm Preguntas e Intercambio.
- 1:00 –2:15pm Almuerzo**
- 2:15 – 6:00pm **Discusión de Poster**
Facilitador: DMV. Inaudis Cabrera. Div. Tec. Porcina
Relator: Inv. José Luis de la Fuente. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás, CPDB.
1. Desarrollo de los digestores y su impacto social en el municipio Cabaiguán. J. A. Machín. Empresa Porcina de Sancti Spiritus.
 2. Logros en saneamiento ambiental. S. J. Martínez. Empresa Porcina Cienfuegos.
 3. Gestión ambiental de efluentes de sistemas de tratamiento en el sector porcino no especializado de la provincia Ciego de Ávila. Yamilé Jiménez. CIBA.
 4. La huella ecológica del sector porcino en Villa Clara. Una aproximación cualitativa. M. R. Pérez. Universidad de Villa Clara.

5. Evaluación de la carga contaminante durante el año 2013 en el municipio de Encrucijada. U. León. Empresa Porcina de Villa Clara.
6. Biodigestor de PVC con dos tomas de salida de biogás en la finca El Progreso. S. Gil. Empresa Porcina Cienfuegos.
7. Aplicación de microorganismos eficientes (em) para la reducción de mal olores en porcino en la UEICA-H y fincas de productores de la localidad de Velazco, Gibara. A. I. Peña. Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín.
8. Viabilidad de tratamiento de residuales como alternativa de alimento animal en una producción más limpia. F. A. Bericiarto. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Cienfuegos.
9. Contribución a la eficiencia energética mediante evaluación de inversión en biodigestor en UEB Genético Porcino. F. A. Bericiarto. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Cienfuegos.
10. Composición química y aminoacídica de residuales porcinos antes y después de la fermentación anaeróbica. E. Pérez. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma.
11. Geolocalización de los focos contaminantes del GRUPOR ubicados sobre cuencas hidrográficas de interés nacional y territorial en Cuba. I. Cabrera. GRUPOR.
12. Propuesta de un sistema sostenible de producción porcina a pequeña y mediana escala con la introducción de la tecnología del biogás. L. A. Valdés. CIBA.
13. La gestión ambiental en la producción porcina en el municipio de Artemisa. M. Tamara Cruz. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
14. Determinación in vitro de la producción de biogás a partir de residual porcino. J. L. Fuentes. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
15. El ferrocemento, una solución viable para la construcción de biodigestores. H. Hernández. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
16. Prueba del EPDM de fabricación nacional en biodigestores tipo túnel y tubulares. Y. Díaz. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
17. Diseño y construcción de un sistema de tratamiento de residuos con biodigestor tipo túnel, laguna y letrina sanitaria en la finca "Las Marianas". R. Sosa. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
18. Influencia de los factores agrometeorológicos sobre la crianza del ganado porcino en Cuba. C. Delgado y col. INSMET.

MIÉRCOLES 22 DE ABRIL

SALÓN GELABERT

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER de ALIMENTACIÓN

Facilitador: MsC. Héctor Hermida. IIP.

Relator: MsC. Yusimi Camino. IIP.

9:00 - 10:30am **Ponencias cortas:**

9:00 - 9:15am Valor nutritivo para cerdos en crecimiento-ceba de granos y paniculas de dos cultivares de sorgo (CIAP MC-04-12 y CIAP 2E-95) cosechados en diferentes estados vegetativos y épocas del año. J. L. Rodríguez. Universidad de Villa Clara.

9:15 - 9:30am Efecto del nivel de inclusión de harina de granos de Mucuna y sorgo en dietas para cerdos en crecimiento-ceba sobre la digestibilidad in vitro y la energía digestible. R. Lima. Universidad de Villa Clara.

9:30 - 9:45am Influencia del proceso de germinación en el contenido de carbohidratos en leguminosas no convencionales. M. Felicia Díaz. ICA.

9:45 - 10:00am Empleo de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) fermentada en estado sólido en dietas para cerdos en preceba. Odelin Brea. Universidad de Guantánamo.

10:00 - 10:15am Desperdicios alimentarios del Polo Turístico Jardines del Rey, una alternativa para la producción de cerdo en la provincia Ciego de Ávila. Yamilé Jiménez. CIBA.

10:15 - 10:30am Evaluación de altos niveles de DDGS en la alimentación de cerdas gestantes durante 2 ciclos reproductivos y su relación con la lactancia. Mayuly Martínez. ICA.

10:30 - 11:00am Merienda

11:00am - 1:00pm **Discusión de Poster**

Facilitador: MsC. Rasiel Bello. IIP.

1. Evaluación de un biopreparado a base de *Bacillus Subtilis* con actividad probiótica en cerdos de las categorías de crías y preceba. A. Martínez. Empresa Porcina Matanzas.
2. Efecto del suministro de alimento seco fermentado sobre el comportamiento productivo de cerdos en ceba. J. C. Rodríguez **y col.** Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez".
3. Efecto probiótico del biopranal en cerdos en las categorías crías y precebas en condiciones de producción. J. R. Gómez y A. Marín. Universidad de Villa Clara.
4. Nivel de consumo y patrón de ingestión en cerdos alimentados con dietas de polvo de pseudotallo del plátano *Musa paradisiaca* (Acitán). R. Carrera **y col.** Grupo Empresarial LABIOFAM.
5. Elaboración y empleo del yogurt de yuca (*Manihot, esculenta*) en la profilaxis de procesos diarreicos en crías. E. Martínez **y col.** CECAP Villa Clara.
6. Aislamiento y purificación de pepsina a partir de desechos de matadero para su empleo en estudios de digestibilidad *in vitro*. Maryen Alberto **y col.** ICA.
7. Comportamiento de cerdos lactantes alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente. J. C. Rodríguez **y col.** Universidad de Sancti Spiritus.
8. Efecto en cerdas paridas del suministro de un suplemento nutricional activado molecularmente. J. C. Rodríguez **y col.** Universidad de Sancti Spiritus.
9. Utilización de diferentes niveles de *Moringa* (*Moringa oleifera*) y *Morera* (*Morus alba*) en la alimentación de cerdos en crecimiento ceba hasta los 56 días de experimento. W. L. Páez **y col.** IIP.
10. Respuesta digestiva del uso de jaboncillo de girasol sin refinar en dietas para cerdos en ceba. Elizabeth Cruz **y col.** IIP.
11. Correlaciones entre rasgos de comportamiento y digestivos en cerdos alimentados con dietas formuladas con jaboncillo de girasol sin refinar. R. E. Almaguel **y col.** IIP.
12. Digestibilidad *in vitro* (pepsina/pancreatina) de canavalia tratada para alimentar cerdos. Zhenia Reyes **y col.** IIP.
13. Uso del frijol tratado de la *Canavalia ensiformis* L en dietas de mieles para cerdos en crecimiento. P. L. Domínguez. IIP.
14. Comportamiento de la calidad sanitaria de materias primas, piensos y agua utilizados en la producción porcina en época de seca. Victoria Martínez. IIP.
15. Evaluación de la calidad de los procesos de producción de Pienso ceba e inicio en las fábricas de la Empresa Porcina Artemisa. R. Herrera. IIP.
16. Cinética de conservación de tubérculos de jícama en agua. Olga Martínez. IIP.
17. Utilización de subproductos cárnicos de cerdo para el desarrollo de un concentrado proteico. Urselia Hernández y Jennis Pérez. IIIA.
18. Potencialidades de la torta de ajonjolí (*Sesamun indica* L) para la producción de cerdos en ceba. D. Oliva **y col.** ICA.
19. Efecto de medicamentos Homeopáticos empleados como promotores del incremento en peso en la crianza porcina de traspatio. Florangel Vidal **y col.** Universidad de Camagüey.
20. Nitrógeno hidrolizable (pepsina/pancreatina) y ligado a pared (FDN) en palmiches cubanos. J. Ly. ICA.
21. Estudios de la composición química de palmiches cubanos destinados a alimentar ganado porcino y canícula. Y. Caro **y col.** ICA.
22. Interrelaciones de índices digestivos en cerdos alimentados con palmiche y productos de caña de azúcar. Daymara Bustamante **y col.** ICA.
23. Estudio botánico de tres accesiones de palmas cultivadas en vivero y siembra en campo. Y. Contino. Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey".
24. Estudio del comportamiento de la *Moringa oleifera* con el *Penisetum Purpureum* cv Taiwan Morado y Yogurt de yuca, en la alimentación porcina para pequeña y mediana escala. L. E. Rivero **y col.** Estación Experimental de Pastos y Forrajes. Camagüey.
25. Rasgos de la canal en verracos jóvenes CC21 alimentados con NUPROVIM-10 y Miel B de caña de azúcar. Yusimy Camino. IIP.
26. Efecto de la edad sobre la digestibilidad fecal de los cerdos. Roxana Roberts. UNAH.
27. Comportamiento de la producción y estudio de la calidad del producto terminado en la planta de pienso líquido "Dagame II". R. Bello **y col.** IIP.
28. Influencia de la categoría del pienso en el comportamiento productivo de precebas en la Unidad Porcina Maravilla Roja. Yanelis Duany. UEB La Esperancita. Empresa Porcina Artemisa.
29. Efecto lipídico de la suplementación con oligo fructosa de agave en cerdos en finalización. D. Sánchez y col. Universidad de Guadalajara. México.
30. Banco de datos sobre conocimientos cubanos del palmiche. R. Arias **y col.** IIP.
31. Evaluación de los microorganismos eficientes sobre el comportamiento productivo de cerdas gestadas próximas al parto y sus crías. G. R. Valdés y col. Universidad Sancti Spiritus.
32. Uso de microorganismos eficientes en crías porcinas en la producción no especializada (Finca La Esperanza) Ramona Gamboa. Guantánamo.

1:00 – 2:30pm Almuerzo

2:30 - 3:00pm Espacio vital en la porcicultura. Actualidad en el mundo. Bartomeu Morera Ros, Gerente comercial

ROTECNA S.A. España.

3:00 - 4:30pm **Mesa Redonda:** "Vinculación entre Empresas Especializadas y Pequeños Productores. Experiencias cubanas"

Facilitador: MsC. Rasiel Bello Llanes, IIP.

Relatores: MsC. Yanaisy Sáez Sarría, IIP.

DMV Edelkis Antúnez Morales, IIP.

- Ponencia: El convenio porcino. Una vía eficaz para incrementar la producción de carne de cerdo. I. Cabrera. GRUPOR.
- Ponencia: Papel de la ANAP en el desarrollo de la porcicultura cubana. Omaidá Cruz. Coordinadora de proyectos ANAP.
- Ponencia: Procesos de innovación en la producción porcina de la finca la Inesita en San Antonio de las Lajas. M. E. Fariñas. Mayabeque.
- Ponencia: La Oriental, finca multifamiliar dedicada a la producción porcina. E. Pentón. Cienfuegos.
- Ponencia: La miel B de caña de azúcar y el Nuprovim en la alimentación de los cerdos. S. Cuellar. Placetas.
- Ponencia: Utilización de cultivos y subproductos locales en la alimentación de los cerdos. G. Arzuaga. Santiago de Cuba.
- Ponencia: Reutilización de los residuales en una granja porcina. L. Mayea. Los Palacios.

4:30 - 4:45pm Café

4:45 - 6:00pm **Discusión de poster**

Facilitador: MsC. Rasiel Bello Llanes, IIP.

33. Niveles de inclusión de palmiche en dietas de engorde para cerdos en condiciones cubanas de producción por convenio. R. Batista y col. UEB Porcina de Bayamo. La Hacienda. Bayamo, Granma.
34. Alternativa de alimentación para cerdos en ceba en condiciones locales de producción. Xiomara Martínez y col. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
35. Uso de subproductos cárnicos procesados para mejorar peso en preceba de convenios porcinos de Granma. I. González. Grupo de producción de la UEB Porcina Bayamo, Granma.
36. Ventajas de la alimentación con papilla en la preceba uno. Yenis Cutiño. Empresa Porcina Artemisa.
37. Propuesta metodológica para la sostenibilidad de producción de proteína en convenios porcinos de la provincia de Guantánamo. *Yadiris del Valle*. Universidad de Guantánamo.
38. Impacto de la capacitación y el extensionismo en los resultados productivos de cinco productores cubanos. R. Arias y col. IIP.
39. Impacto de la capacitación y el extensionismo sobre los indicadores productivos de la Empresa Porcina Artemisa. Maritza de la Caridad Rodríguez. Empresa Porcina Artemisa.

SALÓN MIRADOR HABANA

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER DE LA FAO

Facilitador: MsC. Madelyn Rueda, IIP

Relator: DMV. Maritza de la Caridad Rodríguez, Empresa Porcina Artemisa.

- 9:00 – 9:10am Palabras de Bienvenida. DrC.Raúl Sánchez, Consultor Técnico, FAO; MsC. Madelyn Rueda, Coordinadora, IIP
- 9:10 – 9:20am Presentación de los participantes. MsC. Madelyn Rueda, Coordinadora, IIP
- 9:20 – 10:10am Conferencia "El microclima y su influencia real sobre la eficacia reproductiva en cerdas altamente productivas" Prof. Dr. y Dr. Catedrático, UPM, España Carlos Buxadé.
- 10:10 - 10:40am Situación actual y proyección de la I.A. en Cuba. M. Tosar, IIP y A. Vallepipa, GRUPOR.

10:40 – 11:00am Merienda

- 11:00 – 12:00pm Presentación de los resultados del proyecto FAO: Utilización de dos CPSP como vía de mejoramiento genético en zonas suburbanas y rurales de La Habana. Madelyn Rueda, M. Tosar, Maritza de la Caridad Rodríguez. IIP.
- 12:00 – 1:00pm Programa de apoyo para el desarrollo integrado del sector porcino en Cuba. B. Molina, Oficial Técnico, FAO.

1:00- 2:30pm Almuerzo

- 2:30 – 3:15pm Conferencia. "Comportamiento Reproductivo de los cerdos". DrC. Raúl Sánchez, INIA, España. Consultor Técnico, FAO.
- 3:15 – 4:00pm Preguntas e intercambio.
- 4:00 – 4:45pm Conclusiones. Theodore Friedrich, Representante de la FAO. DrC. Raúl Sánchez, Consultor Técnico, FAO.
- 4:45 - 5:00pm Café**

SALÓN CARACOL 1

SESIÓN DE LA MAÑANA

TALLER DE MEDIO AMBIENTE

Facilitador: DMV. Alberto D. Hernández García, GT Energía Renovable, México.

Relator: MsC. Yasser M. Díaz Capdesuñer, CPDB. IIP

- 8:30 -9:30am Proyectos NAMAS en América Latina. Sr. Byron Chilinguinga. OLADE
- 9:30 -10:30am Presentación sobre el estado actual del concepto de NAMA porcino. Elementos financieros y de tecnologías para el sector. Dr. W. Carrera. CUBAENERGIA.
- 10:30 – 11:00am Merienda**
- 11:00 – 12:00pm Presentación sobre las barreras generales identificadas y propuestas de procedimientos para su remoción. Dr. I. Relova. CUBAENERGIA.
- 12:00 - 12:30pm Presentación sobre los elementos que pueden conformar el MRV en el programa porcino de Cuba. Dr. R. Sosa. Centro de Promoción y Desarrollo del Biogás. IIP.
- 12:30 - 1:00pm Preguntas e intercambio.
- 1:00- 2:30pm Almuerzo**

LOBBY

SESIÓN DE LA TARDE

CAPACITACIÓN, EXTENSIONISMO Y GESTIÓN DE LA CALIDAD

2:30 - 3:30pm **Discusión de poster**

Facilitador: Ing. Dunia Vitón. IIP.

1. Caracterización del proceso de producción de carne de cerdo en el Instituto de Ciencia Animal. Leidys Jiménez y col. ICA.
2. Evaluación agroecológica de sistemas agroforestales cotos porcinos, en el consejo popular sureste del municipio Nueva Paz. Estela Solar y col. Empresa Porcina Artemisa.
3. La mujer en el movimiento porcino. M. Victoria Rivero y col. Empresa Porcina Cienfuegos.
4. Diagnóstico integrado de los sistemas de gestión de la calidad y control interno en el Instituto de Investigaciones Porcinas. Dunia Vitón y Maité Albuérne. IIP.
5. Comportamiento del aseguramiento metrológico en el Instituto de Investigaciones Porcinas. Maité Albuérne y Dunia Vitón. IIP.
6. Comportamiento de los servicios de información prestados por el Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones Porcinas en el periodo 2010 al 2014. Yoandra Fernández y col. IIP.
7. Evaluación del Sistema de Extensión y Capacitación Porcina en la Formación Vocacional. Edelkys Antúnez y col. IIP.
8. Diseño de una estrategia comunicativa para la formación de usuarios en la especialidad porcina. Milaidy Blanco y col. IIP.
9. Experiencia de la implementación del sistema de gestión de la calidad en la dirección de investigaciones del IIP. Yanaisy Sáez y Elizabeth Cruz. IIP.
10. Análisis económico financiero en el Grupo de Producción Porcina mediante métodos estadísticos. Lisandra Díaz. IIP.

JUEVES 23 DE ABRIL

7:00am Gira Tecnológica "Sistemas integrados de producción porcina"
Salida del Hotel Habana Riviera.

VIERNES 24 DE ABRIL

SALÓN INTERNACIONAL

SESIÓN DE LA MAÑANA

SESIÓN PLENARIA

Facilitador: DrC. Pedro L. Domínguez. IIP.

9:00 – 9:15am Homenaje al Dr. Miguel Pérez Valdivia.
9:15 – 10:15am Conferencia Magistral Bases Conceptuales del bienestar animal. El bienestar animal y la producción porcina. Prof. Dr. y Dr. Catedrático, UPM, España Carlos Buxadé.
10:15– 10:45am Merienda
10:45– 11:30am Conferencia "Uso de los ácidos orgánicos. Forma de acción y sus efectos". DMV. Marcel Louis Joineau. Impextraco, España.
11:30 - 12:30pm Conferencia "Los retos de la porcicultura moderna en el mercado globalizado". Dr. Antonio Arturo Irigoyen. P&P TIMBER CORP. LTD México
12:30 - 12:45pm Relatoría DrC. Manuel Macías, Comité Organizador
12:45 - 1:15pm Palabras de clausura.

SALÓN COPA ROOM

1:30 – 6:00pm Actividad de despedida.



Alimentación

ALIMENTO ENSILADO CUBANO PARA CERDOS AEC.

RESUMEN DE MESA REDONDA

Con el objetivo de producir industrialmente en Cuba alimento ensilado para cerdos proveniente de la fermentación de la mezcla de miel B de caña de azúcar con crema *Saccharomyces*, tubérculos y sustratos de bajo pH (vinaza) que permita reducir importaciones y abaratar los costos de producción de carne, se propuso una tecnología que ya se aplica en ocho plantas industriales en la isla. Se estableció el flujo tecnológico con metodología de trabajo que garantiza mantener la calidad y estabilidad del producto, se registró comercialmente, se obtuvo la licencia sanitaria y la certificación. Se realizaron ensayos de laboratorio que permitieron establecer la composición del producto, se evaluó la capacidad digestiva de cerdos alimentados con niveles variables de este alimento en la dieta, paralelamente se realizaron pruebas de comportamiento con cerdos a los que se suministró la dieta propuesta y al final de la ceba se determinó la composición de la canal y la calidad de la carne. Se obtuvo un producto de composición bromatológica estable, con calidad higiénico-sanitaria satisfactoria según la Normas cubanas, que se conserva por períodos de hasta 6 meses manteniendo sus características nutricionales y organolépticas. Se garantizaron ganancias que generaron ahorros al país en el año 2014 superiores a los 5 millones de dólares, Se generaron nuevos empleos, se aprovecharon los recursos locales de cada territorio, lo que incentivó la producción agrícola, dedicándose más de 20 000 t de raíces y tubérculos para estos fines. Se redujeron las fuentes contaminantes al medio propiciándose la rehabilitación de ecosistemas acuáticos y terrestres. El costo de producción de los ensilados es inferior al costo de los alimentos tradicionales importados. En la actualidad se superan las 45 000t producidas.

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL DE ALIMENTO ENSILADO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN CUBA: MITO O REALIDAD

Arellys Vázquez¹, P. Lezcano¹, A. Rodríguez², R. Bocourt¹, R. Cobo¹, Yaneisy García¹, D. Pérez¹, O. Pérez¹, Zoraya Rodríguez¹, Daylin Sosa¹

¹ Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

² Unidad Empresarial de Base de Derivados Mayabeque, Mayabeque, Cuba.

Email: avazquez@ica.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de producir en Cuba a escala industrial el alimento ensilado proveniente de la fermentación de la mezcla de miel B de caña de azúcar, con crema *Saccharomyces*, raíces y tubérculos y sustratos de bajo pH (vinaza concentrada) para reducir importaciones de cereales y abaratar los costos de producción de carne porcina es que se realizó este trabajo. Para esto se propuso la tecnología que se aplica en ocho plantas industriales en la isla y se estableció el flujo tecnológico con metodología de trabajo para mantener la calidad y estabilidad del producto, se realizó registro comercial, licencia sanitaria y certificación. Se obtiene a escala industrial, un producto de composición bromatológica estable, con calidad higiénico-sanitaria dentro del límite de tolerancia establecido en la Normas cubanas, que se conserva por períodos de hasta 6 meses manteniendo sus características nutricionales y organolépticas, que garantiza ganancias competentes, que genera ahorros en el 2014 superiores a los 5 millones de dólares, que generó empleos a jóvenes desvinculados, que aprovechó los recursos locales de cada territorio, que incentivó producción agrícola, dedicando más de 20 000 t de raíces y tubérculos para estos fines, que no generó contaminantes y que la reducción de fuentes contaminantes al medio, ayuda a la rehabilitación de ecosistemas acuáticos y terrestres. El costo de producción de los ensilados es inferior al costo de los alimentos tradicionales importados. Producir alimento ensilado no es un mito, se superan las 45 000t producidas.

EVALUACIÓN DIGESTIVA DE CERDOS ALIMENTADOS CON ALIMENTO ENSILADO CUBANO (AEC)

M. Macías, J.L. Piloto, Juhyma García, Olga Martínez, Roberto Herrera
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: mmacias@iip.co.cu

RESUMEN DE CONFERENCIA

Se utilizaron 8 cerdos machos castrados de aproximadamente 40 kg de peso vivo, con el objetivo de evaluar el efecto de incluir alimento ensilado para cerdos (AEC) sobre la digestibilidad fecal y el balance de Nitrógeno.

Los cerdos fueron distribuidos en 4 tratamientos según un diseño de doble cuadrado latino 4 x 4, cuatro tratamientos con cuatro períodos de muestreo en cada tratamiento. Los tratamientos consistieron en un tratamiento control basado en maíz y soya y tres tratamientos experimentales donde se sustituyó un 33, un 66 y un 100 % del maíz de la dieta alimento ensilado.

Se determinó la digestibilidad fecal aparente de la Materia Seca, la Materia Orgánica, las Cenizas y el Nitrógeno. A partir del 33% de sustitución del maíz de la dieta por el alimento ensilado se encontraron diferencias significativas ($P < 0.001$) entre tratamientos para la digestibilidad de la Materia seca y la materia orgánica. Sin embargo, para la digestibilidad del Nitrógeno se encontraron diferencias significativas entre el tratamiento control y el 33% (nivel más bajo) de sustitución de maíz.

Por otra parte, en el balance de N se encontraron diferencias marcadas atribuibles a la sustitución del maíz por AEC. La retención de N expresada como porcentaje del N consumido disminuyó en la misma medida en que aumento el % de sustitución. No obstante, cuando la retención de N se expresó como porcentaje de la digestión no se encontraron diferencias marcadas que se pudieran atribuir a la inclusión de AEC.

Los resultados obtenidos nos indican que la sustitución de la harina de maíz por AEC en la dieta de cerdos en crecimiento-ceba afecta la digestibilidad de los nutrientes de la dieta y el balance de N.

ALIMENTO ENSILADO PARA CERDOS: CARACTERÍSTICAS Y RESULTADOS DE SU APLICACIÓN EN LA DIETA DE CERDOS EN CRECIMIENTO-CEBA

Jorge Luis Piloto

La alimentación es uno de los factores que más influye en el éxito productivo y económico de la producción de carne de cerdo en cualquier sistema productivo, pero a su vez producir alimentos resulta el elemento más difícil de lograr particularmente en países tropicales en desarrollo como el nuestro, por lo que desde hace muchos años se realizan estudios para obtener alimentos alternativos de producción local como la Yuca, Boniato, Sorgo y otros que se cultiven por los propios campesinos productores de cerdos y ayuden a reducir la dependencia de alimentos importados como el Maíz el Trigo y la Soya fundamentalmente.

Ejemplos de la búsqueda, utilización y conservación de estos tipos de alimentos, son los popularmente conocidos Yogurt de Yuca y/o Boniato, que constituyen la fuente de energía de la dieta y representa aproximadamente entre el 65 al 70% de la ración de los animales, pero que pueden ser enriquecidos incorporando otros productos de producción nacional que aporten proteína como es el caso de las levaduras.

A partir de estas consideraciones el Ministerio de la Agricultura en estrecha relación con el Grupo Azucarero AZCUBA e instituciones científicas como el Instituto de Ciencia Animal (ICA) y el Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP) diseñaron una planta de ensilaje de alimentos para cerdos (AEC) en áreas aledañas al Central " Héctor Molina" de la provincia de Mayabeque, utilizando para su construcción tanques de almacenamientos de productos líquidos, tolva de recepción y molinaje de viandas, tanque mezclador, tanques de ensilaje durante 7 días con recirculación y sistema de carga en pipas, todo con equipos de bombeo para los diferentes pasos tecnológicos. Los productos utilizados para la obtención de AEC, en una primera etapa fueron los siguientes: Boniato, Miel B de caña de azúcar, Crema de Levadura Sacharomyces y Vinaza. La Levadura Sacharomyces se produce en plantas de AZCUBA y es la que aporta proteína y la Vinaza es un producto residual de la destilería de alcohol que garantiza el bajo ph de la mezcla para garantizar el ensilaje y que pueda ser almacenado por largos períodos de tiempo por lo que hace la función del Yogurt en los ensilajes de Yuca o Boniato que hacen los campesinos.

Los por cientos en que se mezclaron cada uno de los componentes del AEC aparecen en la tabla 1.

Tabla1.Composición del producto ensilado, (%)	
	BH
Boniato o Yuca	40,0
Miel B	20,0
Crema de levadura Saccharomyces	30,0
Vinaza	10,0
	100,0

Una vez obtenido el producto final se le realizó análisis de laboratorio en el IIP para conocer el contenido de proteína bruta, que fue de 7% en base seca similar a la del maíz y con una materia seca del 26 % entre otros, y también análisis microbiológicos que arrojaron resultados que mostraron una gran calidad higiénica-sanitaria del producto. Posteriormente se realizaron pruebas de comportamiento con animales en ceba de aproximadamente 30 kg de peso en las instalaciones del IIP, ICA y en dos CCSF, la Roberto Negrín del municipio La Lisa y la Orlando Cuellar del municipio Mayabeque que demostraron que es posible sustituir desde el 33 hasta el 66% del maíz que contienen los piensos industriales de ceba por el AEC sin que se afecte el comportamiento de los cerdos.

En la tabla 2 se exponen las fórmulas de las dietas que se evaluaron

	Control de maíz	% de sustitución			
		33	50	66	100
Maíz (7.0)	62.0	41.5	31.00	21.0	-
Salvado de trigo	10.0	10.0	10.00	10.0	10.0
Soya (44.0)	24.0	24.0	24.00	24.0	24.0
Producto ensilado (7.0)		20.5	31.00	41.0	62.0
Fosfato mono calcico	2.4	2.7	2.70	2.7	2.7
Carbonato de calcio	0.5	-	-	-	-
Cloruro de sodio	0.5	0.7	0.70	0.7	0.7
Premezcla de vit y min	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Cloruro de colina	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Como puede apreciarse la sustitución de maíz por alimento ensilado representa niveles de inclusión () en la dieta total entre 20,5 y 62,0%.

La composición del pienso y de los núcleos empleados en los diferentes tratamientos experimentales se muestra en la tabla 3.

	Control	% de sustitución			
		33	50	66	100
Maíz (7.0)	62,0	52.2	44.9	35.6	-
Salvado de trigo	10,0	12.6	14.5	16.9	26.3
Soya (44.0)	24,0	30.1	34.9	40.7	63.2
Fosfato mono calcico	2,4	3.4	3.9	4.6	7.1
Cloruro de sodio	0,5	0.9	1.0	1.2	1.8
Premezcla de vitaminas y minerales	0,5	0.6	0.6	0.8	1.2
Carbonato de Calcio	0,5	-	-	-	-
Cloruro de colina	0,15	0.2	0.2	0.2	0.4
Total	100,0	100.0	100.0	100.0	100.0

Los resultados obtenidos en los rasgos del comportamiento de los animales en la prueba realizada en la CCSF “Roberto Negrín” del Municipio La Lisa se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Rasgos de comportamiento de cerdos en crecimiento ceba.			
	Control de maíz	50% de sustitución	100% de sustitución
Peso Inicial, Kg	30,2	30,50	30,10
Peso Final, Kg	104,0	101,5	95,0
Consumo en base húmeda, kg/día			
Pienso ó Nuprovim	3,10	2,00	1,45
Ensilado	-	3,30	6,53
Total de alimentos	3,10	5,30	7,98
Total de materia seca, kg/día	2,70	2,60	2,96
Ganancia de Peso, g/día	620	592	540
Conversión en base húmeda, kg de alimentos/kg de ganancia de peso			
Alimentos concentrados	5,00	3,38	2,68
Alimento ensilado	-	5,57	12,09
Total de la dieta	5,00	8,95	14,78
Total de la dieta en base seca, kg alimentos/kg ganancia de peso	4,35	4,39	5,48
Días de estancia en ceba	120	120	120

Como se puede observar, los rasgos de comportamiento de los animales en esta prueba son similares al compararse las diferentes dietas hasta un 50% de sustitución de maíz por el alimento ensilado. Por otra parte, cuando se sustituye el maíz al 100% se aprecia una afectación de los principales rasgos de comportamiento de los cerdos, tales como la ganancia de peso y la conversión alimentaria. No obstante, los valores alcanzados en este tratamiento se pudieran considerar como aceptables, aunque se incrementaría el número de días de estancia de los animales en las instalaciones para alcanzar iguales pesos de sacrificio, y consecuentemente, una menor explotación de las mismas. La decisión de la variante más viable económicamente estaría determinada por los análisis de costo/beneficio. Resultados similares fueron encontrados en las restantes pruebas hasta el nivel de sustitución del maíz por el alimento ensilado del 66%.

Se debe destacar que para sustituir 1 tonelada de maíz (con un contenido de materia seca del 87.0 %) en este tipo de dietas, se requieren 3.3 toneladas de alimento ensilado en base húmeda con una materia seca del 26.3 %.

Los valores de materia seca se corresponden con los resultados del laboratorio del IIP, en donde se han analizado todos los lotes de estos dos alimentos que se han empleado en las diferentes pruebas que se llevaron a cabo.

Ensilado de alimento cubano (AEC). Una alternativa técnica, económica y ambiental para producir carne de cerdo.

P. Lezcano¹, Arelys Vazquez¹, A. Bolaños², J.L. Piloto³, Mayuly Martínez¹ y Y. Rodríguez¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque, Cuba.

²Grupo Empresarial Azucarero Mayabeque

³Instituto de Investigaciones Porcinas

e-mail: plezcano@ica.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la sustitución del maíz por un ensilado líquido a partir de una mezcla de miel B de caña de azúcar, crema sacharomyces, tubérculo de boniato y vinaza concentrada (0, 33, 66 y 100 % en base seca), fueron empleados ciento cuarenta y cuatro cerdos Yorkshire/Duroc x Landrace machos y hembras en igual proporción de 30 kg de peso vivo distribuidos en 4 tratamientos según diseño completamente aleatorizado. Los animales fueron alojados en corrales colectivos a razón de 6 animales/corral y 6 repeticiones/tratamiento. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para 0, 33 y 66% de sustitución y si entre estos y el 100% de sustitución del maíz ($p \leq 0.05$) para la ganancia media diaria (532, 565, 544 y 495) y (758, 779, 753 y 687) para la ganancia media diaria (g) en las etapas de 0-56 y 0-98 días de estancia respectivamente. Lo mismo ocurrió con la conversión alimenticia total (3.22, 3.16, 3.38 y 4.16 kg MS/kg aumento) y (3.63, 3.54, 3.76 y 4.48 kg MS/kg aumento) para la conversión alimenticia, igualmente en ambas etapas respectivamente. Se demostró que el ensilado de alimentos alternativos de origen cubano sustituyó eficientemente el maíz de importación en la ceba de cerdos cuando se emplea hasta el 66%, con ventajas económicas y ambientales.

Palabras clave: maíz, ensilaje, cerdos

INTRODUCCION

Los países tropicales, salvo excepciones, no son eficientes productores de granos energéticos y proteicos para la alimentación animal; en algunos casos la competencia por los alimentos entre animales y humanos inclina la balanza hacia éstos últimos como es lógico. Sin embargo, en el trópico la producción de caña de azúcar y sus derivados, subproductos, tubérculos, raíces y forrajes proteicos de diferentes orígenes es importante, y estos pueden paliar en gran medida el déficit de los alimentos tradicionales y reducir los costos de alimentación para producir carne y huevos para la población de estas regiones.

Con estos antecedentes, un grupo multidisciplinario de investigadores del Instituto de Ciencia Animal (ICA) diseñó la industrialización de un ensilado líquido, la cual fue acogida y materializada por el Grupo Empresarial Azucarero (AZCUBA) a esta escala, en la UEB Héctor Molina de la provincia Mayabeque. Para ello dicho equipo propuso formulaciones que ya habían sido evaluadas a escala de investigación, con buenos resultados, tanto en el instituto, como en algunos productores de la zona. Teniendo en cuenta lo antes expuesto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el alimento ensilado industrial (AEC) en la alimentación de cerdos en crecimiento-ceba.

Materiales y métodos

Se utilizaron 144 cerdos mestizos (Yorkshire x Yorkshire/Duroc) machos castrados y hembras, en igual proporción de 30 kg de peso vivo fueron distribuidos en 4

tratamientos según diseño completamente aleatorizado con el objetivo de estudiar la sustitución del maíz (0, 33, 66 y 100% de sustitución en base seca (BS)) por el AEC.

Los animales fueron alojados en corrales colectivos a razón de 6 animales/corral y 6 repeticiones /tratamiento y fueron alimentados diariamente desde las primeras horas de la mañana.

Primeramente se ofreció la norma del alimento seco (AS), el cual fue humedecido por el AEC, según los tratamientos antes mencionados. Posterior al consumo de la mayor parte del alimento seco humedecido (aproximadamente 1 hora), se ofertó el ensilado de acuerdo a la escala establecida para el rango de peso, la cual varió semanalmente. El agua la recibieron *ad libitum* mediante tetinas de succión. Los animales se pesaron al inicio y cada 28 días hasta que terminó la prueba a los 98 días.

El análisis económico se realizó teniendo en cuenta el costo del maíz (90 % MS) de 350 USD t⁻¹ y el costo del AEC (llevándolo al 90 % MS) de 97.7 USD t⁻¹. Se determinó el costo de alimentación por cerdo cebado.

Resultados y discusión

El análisis microbiológico realizado a varias muestras de ensilado se comportó dentro de los indicadores establecidos en las normas (NC-I20 4833:2002, NC-I20 7954:2002, NC-I20 7954:2002) emitidas por el Instituto de Medicina Veterinaria de la República de Cuba (2002) para el conteo total de bacterias, coliformes, conteo total de hongos y salmonella. El crecimiento de estos patógenos está limitado por el pH ácido (3.76) característico del producto (Lechevestrier 2005). Esto se relaciona con que no se produjeron diarreas infecciosas ni muertes de animales en los tratamientos con AEC, lo cual se debe en parte este pH ácido que crea además un ambiente favorable en el tracto gastrointestinal de los animales. También es posible predecir un efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* presente en el alimento, de la cual se conoce que los elementos activos de su pared conocidos como oligosacáridos de glucanos y mananos, son capaces de activar selectivamente el crecimiento de los microorganismos en el TGI (Pérez 2000 y Galindo *et al.* 2010) como los lactobacilos y excluir a las bacterias patógenas (Blondeau 2001) ya sea por una reducción de sus posibilidades de adhesión a la pared o directamente por un efecto antagonista contra ellos (Rodríguez 2010). Todo esto implica un ahorro importante de medicamentos como los antibióticos que se emplean frecuentemente para combatir determinadas situaciones entéricas durante la crianza.

En la Tabla 1 observamos que no se encontraron diferencias significativas para el peso final y ganancia media diaria a los 56 y 98 días de estancia experimental y si entre estos y el 100% de sustitución del maíz ($p \leq 0.05$), aunque el valor reportado no es nada despreciable en momentos coyunturales de precios o crisis con los cereales. Similar tendencia sucedió con la conversión total en base seca para las etapas antes analizadas. Es destacable como la conversión se reduce significativamente ($p \leq 0.01$) a medida que va sustituyendo el maíz por el ensilado lo que da la medida del ahorro de este cereal para el crecimiento ceba de los cerdos, según la tecnología de alimentación empleada.

Tabla 1. Comportamiento productivo de cerdos (30-105) alimentados con alimento ensilado

Indicadores	Sustitución del maíz por AEC (% en BS)					Sig.
	0	33	66	100	ES (\pm)	
Peso inicial, kg	30.50	30.50	30.83	31.17	0.58	*
Peso 56 días, kg	60.20 ^a	62.30 ^a	61.30 ^a	57.81 ^b	0.50	*

Peso 98 días, kg	107.3 ^a	107.3 ^a	104.7 ^a	97.5 ^b	0.49	*
GMD 0-56 días, g	532 ^a	565 ^a	544 ^q	495 ^b	16	*
GMD 0-98 días, g	758 ^a	779 ^a	753 ^a	687 ^b	22	*
Conversión total MS 0-56 días, kg kg ⁻¹	3.28 ^a	3.21 ^a	3.38 ^a	4.18 ^b	0.03	*
Conversión total MS 0-98 días, kg kg ⁻¹	3.56 ^a	3.42 ^a	3.76 ^a	4.48 ^b	0.03	*
Conversión AS 0-98 días, kg kg ⁻¹	3.26 ^a	2.22 ^b	1.51 ^c	1.13 ^d	0.02	***
Conversión suplemento seco 0-98 días, kg kg ⁻¹	3.64 ^a	2.74 ^b	2.22 ^c	1.61 ^d	0.02	***

Los ensilados tradicionales de forrajes de gramíneas y leguminosas son conocidos y elaborados desde la antigüedad, principalmente en países templados para animales rumiantes donde representan parte de la base alimentaria en los meses muy fríos en los que el ganado vacuno tiene que mantenerse estabulado (Cañete y Sancha 1998 y García y Michelena 2008). Otros ensilajes biológicos y químicos han sido producidos y utilizados eficientemente en la alimentación animal a partir de desechos pesqueros (Díaz 2004 y Marrero *et al.* 2009). También el ensilado de la raíz de yuca enriquecido fue informado por Almaguel *et al.* (2010) para cerdos en ceba. Por su parte Lezcano *et al.* (2014) reportaron la sustitución total de la energía del maíz por raíz de yuca ensilada con agua y yogur o vinaza de las destilerías de alcohol, con elevadas ganancias de peso vivo en cerdos en crecimiento-ceba.

Resulta importante destacar el trabajo de Piloto *et al.* (1990) quienes sustituyeron la soya por levadura *Sacharomyces* en la ceba de cerdos con dietas de mieles intermedias A y B, y lograron ganancias medias diarias superiores a los 700 g, con una marcada reducción en el costo de la tonelada de carne.

Los resultados productivos que se presentan en el estudio vienen a confirmar los mencionados anteriormente, pero con estos alimentos alternativos mezclados, procesados industrialmente y convertidos en un alimento energético capaz de sustituir hasta el 66 % del maíz en la dieta de cerdos en crecimiento-ceba, además que son los primeros reportados para el AEC en dietas para cerdos en crecimiento-ceba.

La planta donde se produce el AEC puede producir 60 t día⁻¹, el cual se puede preservar durante 6 meses sin perder sus características nutricionales y organolépticas. Por otra parte se utiliza la vinaza de las destilerías que es un desecho industrial de alto efecto contaminante, lo que contribuye con el cuidado del medio ambiente. La crema *Sacharomyces* y la miel B son subproductos de la agroindustria azucarera y no compiten de forma directa en la alimentación humana y en el caso del boniato se puede emplear todo aquel que pierde valor comercial por diversas causas lo que permite su aprovechamiento y evita su putrefacción y consecuente contaminación.

Los resultados evidencian una reducción considerable en el costo de alimentación con un ahorro del 39.6% con el 66% de inclusión respecto al control, por cerdo cebado, al incluir el AEC. La viabilidad económica es alta, además de lo que representa la disminución de la contaminación ambiental, al emplear residuales industriales y viandas tropicales que son descartadas para consumo humano.

CONCLUSIONES.

El alimento ensilado que se propone, constituye una alternativa para la mayoría de los países tropicales, por lo fácil de producir a cualquier escala y permite que pequeños y

medianos productores no desistan de producir carne porcina por los elevados precios que presentan los cereales en los últimos años para alimento animal (FAO 2008).

A partir de los resultados obtenidos se considera que es posible sustituir el 66% del maíz por AEC en dietas para cerdos en crecimiento-ceba con ventajas económicas y ambientales importantes.

REFERENCIAS

Almaguel, R.E, Piloto, J.L., Cruz Elizabeth., Rivero, M. y Ly, J. 2010. Comportamiento Productivo de Cerdos en Crecimiento Ceba Alimentados con Ensilado enriquecido de Yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Rev. Comp. Prod. Porcina. 17: 247.

AOAC. 2006. Official Methods of Analysis. 20th ed. AOAC. Arlington, VA. P.15.

BioCen.2001. Manual de medios de cultivo. Agar violeta rojo bilis. Cod. 4011. 23 p.

Buitrago, J. A. 1990. La yuca en la alimentación animal. Ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. 446

Cañete, M. V. y Sancha, J. L. 1998. Ensilaje de forrajes y su empleo en la alimentación de rumiantes. Editorial Mendi Prensa, Madrid pp: 260.

Díaz, H. 2004. Efecto de la suplementación con ensilaje de residuos de una planta procesadora de tilapia (*Oreochromis niloticus*) sobre el consumo voluntario y la digestibilidad de nutrientes de heno de gramíneas tropicales. Tesis para obtener el grado de Maestría en industria pecuaria del recinto de Mayaguez, Puerto Rico.

Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. Biometrics 11:1.

FAO 2008. Aumento en los Precios de los Alimentos en América Latina. Roma, Italia, p.11.

FAO 2013. Food Outlook. Bianual Report on Global Markets. Digital edition, Ed. by FAO, Roma , Italia. 140 pp.

Figueroa, V. y Ly, J. 1990. Alimentación porcina no convencional. Diversificación. GEPLACEA. PNUD. P. 215.

Galindo, J., Díaz, A., González, N., Sosa, A., Marrero, Y., Aldana, A. I., Moreira, O., Bocourt, R., Torres, V., Sarduy, L. y Noda, A. 2010. Effect of hydrolized enzymatic product of *Saccharomyces cerevisiae* yeasts on the ruminal microbial population with substrate of *Pennisetum prupureum* vc. Cuba CT-115 under *in vitro* conditions Cuban J. Agri. Sci. 44: 275.

Hidalgo, S. Katia, 2011. Evaluación de la vinaza concentrada de destilería como aditivo en pollitas de remplazo y gallinas ponedoras. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. ICA, Mayabeque, Cuba. 100 p.

Lechevestrier, Y. 2005. Digestion et absorption des acides aminés dans l'intestin grete du porc. These Doctorat de l'Institut National Agronomique Paris-Grigon. 160 p.

Lezcano, P., Berto, D.A., Bicudo, S.J., Curcelli, F., González, Priscila y Valdivié, M. 2014. Yuca ensilada como fuente de energía para cerdos en crecimiento. Avances en Investigación Agropecuaria. 18: 41.

Marrero, M., López, J.L., Leyva, L., Blanco, M., Saris, A.L. y Sánchez, H. 2009. Ensilado biológico de desechos pesqueros con empleo de recursos locales. Revista Comp. Prod. Porcina. 16: 182.

Pérez, M. 2000. Obtención de un hidrolizado de crema de levadura de destilería y evaluación de su actividad probiótica. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias). Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 111 p.

Zacarias, J.B. 2012. Alimentación de pollos de engorde, gallinas ponedoras y sus reemplazos con harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y aceite de palma africana (*Elaeis guineensis* paq) con impacto económico para Angola. Tesis doctoral, Instituto de Ciencia Animal, Cuba.

COMPOSICIÓN DE LA CANAL Y CALIDAD DE LA CARNE DE CERDOS EN CRECIMIENTO CEBA ALIMENTADOS CON ALIMENTO ENSILADO CUBANO AEC

Yojaine Pérez Hernández

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

e-mail: yperez@iip.co.cu

RESUMEN DE CONFERENCIA

La alimentación juega un importante papel en el desempeño productivo de los cerdos así como en los aspectos relacionados con el rendimiento de la canal y la calidad de la carne. Los costos de alimentación están determinados por el uso y precio de las materias primas disponibles (Colina et al. 2010). En este sentido, Cuba necesita buscar alternativas alimentarias de bajo costo, disponibles en las condiciones del trópico. Por ello se han desarrollado múltiples alternativas de alimentación para el ganado porcino, ejemplo de ellas han sido: la utilización de ensilados de yuca (Almaguel et al. 2010), boniato, granos de sorgo (Marrero et al 2009^a; Arias et al 2009) y ensilados de pescado con yuca y boniato como sustratos fermentables (Marrero et al 2009^b) entre otros. Estas opciones permiten cubrir los requerimientos de los animales y a su vez producir carne a un costo sostenible (Santos et al 2009).

El ensilado de productos y subproductos es una técnica sencilla y eficaz para conservar los alimentos, es un proceso de conservación en estado húmedo mediante fermentación en reservorios denominados silos, al abrigo del aire, la luz y la humedad exterior. Este procedimiento es apropiado, eficiente y permite el uso de recursos locales que se encuentra al alcance de campesinos y familias rurales (Almaguel et al. 2010).

Este trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto sobre los rasgos de la canal y la calidad de la carne en crecimiento-ceba la sustitución de 0, 33, 66 y 100% del maíz por un alimento ensilado en una dieta convencional de maíz y soya, para ello se estudió la composición de la canal 20 cerdos híbridos YxLxD provenientes de una prueba de comportamiento donde los animales fueron distribuidos según un diseño de bloques al azar en cuatro tratamientos. Los tratamientos consistieron en la sustitución del maíz por un alimento ensilado en: 0, 33, 66 y 100% en una dieta convencional de maíz y soya.

Los cerdos donde se sustituyó el 100% del maíz por alimento ensilado mostraron un ritmo de crecimiento más lento ($P < 0.01$) y menor peso de sacrificio ($P < 0.05$) respecto al resto de los tratamientos. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos para el peso de la canal caliente (82, 81, 80 y 75.6kg respectivamente) el peso de la canal fría (80, 79,78 y 74kg) y el rendimiento ($P < 0.01$) de las canales. Los cerdos alimentados con 33, 66 y 100% de alimento ensilado en sustitución del maíz, presentaron un EGD inferior ($P < 0.05$) respecto al control (25.8mm respecto a 19.3, 17.8 y 17.0mm). No se encontraron diferencias estadísticas para el área de ojo de chuleta pero se observó un aumento del valor de la media con el aumento del porcentaje de inclusión del ensilado en la dieta.

El porcentaje de magro aumentó significativamente ($P < 0.05$) en las canales de los cerdos en los que se incluyó mayor porcentaje de ensilado en la dieta (66 y 100%), los valores obtenidos fueron: 50.0, 51.4, 53.4, 54.1% respectivamente. De manera inversa disminuyó ($P < 0.05$) el porcentaje de grasa (29.2, 28.5, 26.8, 25.5%). El cociente carne grasa se elevó de 1.7 a 2.1 unidades del tratamiento control al tratamiento donde se sustituyó el 100% del maíz.

Respecto a los indicadores de calidad de la carne evaluados se observó que los valores de humedad, proteína bruta, grasa intramuscular y cenizas se encuentran dentro del intervalo de valores considerados como normales para la carne de cerdo. Estos indicadores también concuerdan con los resultados obtenidos por Cruz-Bustillo (1982) Gonzalo (2005) y Pérez et al. (2011) en la evaluación de la composición de la carne de cerdos sacrificados en el IIP bajo diferentes regímenes de alimentación

El pH final determinado muestra una evolución a las 24 horas de sacrificio dentro de los límites considerados como normales según lo planteado por Lawrie (1974) y Peinado (2009), a pesar de ser un valor cercano al límite inferior de 5.5, Cruz-Bustillo (1982) encontró niveles de pH final similares en las carnes de cerdos alimentados con miel rica (5.5), miel B (5.5) y miel final (5.4). La CRA medida como pérdidas por goteo mostró valores adecuados entre 3 y 6% según Kauffman et al (2004) para carnes normales, estos valores están acordes al descenso del pH encontrado.

Las carnes mostraron un color rosa-rojizo en todos los casos y un marmoleo que va desde nulo a trazas observándose los mayores niveles en las dietas de menor porcentaje de inclusión de ensilado, no obstante estos resultados no mostraron diferencia estadística ($P < 0.05$) para las pérdidas por presión la cual aumentó con la inclusión de 66 y 100% de alimento ensilado. Analizando íntegramente los indicadores: pH, CRA y color según los parámetros de calidad definidos por Kauffman et al (1992) y Toldrá y Flores, (1999) las carnes pueden clasificarse como RFN (red, firm, non-exudative), es decir carnes rojas firmes y no exudativas de calidad óptima para la industria y el consumo.

LA MORINGA OLEÍFERA EN LA ALIMENTACION DE LOS CERDOS

RESUMEN DE MESA REDONDA

La Moringa constituye una fuente de forraje de fácil utilización que puede brindar alimentos de excelente valor nutritivo. Con el objetivo de utilizar este forraje para la alimentación de los cerdos, se realizaron ensayos de laboratorio que permitieron conocer la composición en nutrientes de la harina de Moringa Oleífera cultivada en Cuba. Se determinó su digestibilidad in vitro, se evaluó la capacidad digestiva de cerdos criollos y especializados alimentados con niveles variables de esta en la dieta y se realizaron pruebas de comportamiento en animales de diferentes categorías.

Los resultados mostraron un alimento con elevados niveles de proteína y una excelente digestibilidad in vitro del nitrógeno. Las pruebas de digestibilidad in vivo arrojaron que se afectaba los valores de digestibilidad en la medida que se elevaban los niveles de inclusión de harina de Moringa Oleífera en la dieta. En cuanto al comportamiento de los cerdos en cría destetados con bajo peso se obtuvieron viabilidades y ganancias medias diarias comparables al alimento control. El comportamiento de cerdos en ceba utilizando piensos comerciales de CEMPALAB con elevados niveles de inclusión de este alimento en la dieta mostro resultados aceptables aunque inferiores al control. El nivel de utilización de este alimento en los cerdos (animales monogástricos), dependerá de un estudio de factibilidad que permita determinar cuál es la dieta mas económica.

Requerimientos agronómicos de *Moringa oleifera* (Lam.) en sistemas agropecuarios.

César Padilla Corrales

Instituto de Ciencia Animal

Mayabeque Cuba

cpadilla@ica.co.cu

Resumen

La Moringa, son plantas de una alta plasticidad ecológica que se adapta a disímiles condiciones de clima y suelos, aunque no toleran los terrenos que se inundan. Se reproducen vía gámica y agámica, ambas tienen buena germinación. Los métodos de siembra o plantación y las densidades de siembra empleadas para esta especie van a estar determinadas por el propósito productivo, semilla o forraje, así como la infraestructura y maquinaria que dispone el productor. Los árboles cultivados para forraje admiten muy bien las podas para promover el crecimiento, después de aplicada estas, rebrotan vigorosamente, produciendo nuevos renuevos que propician mejorar el volumen y calidad de la biomasa producida. Estas plantas son exigente a la altura y frecuencia de corte, así, la moringa se debe cosechar a la altura de 20 a 30 cm, cuando se emplean para forraje. En general en suelos fértiles y con riego se pueden emplear frecuencias de corte de 60 días para lluvia y 90 para el período seco. No obstante, en ocasiones, se emplean frecuencias de corte de 45 días, cuando se quieren obtener volúmenes de biomasa de más calidad.. Los rendimientos medios de forrajes para esta arbórea pueden oscilar entre 8 y 16 t de MS, aunque existen reportes que indican mayores rendimientos de biomasa, el contenido de PB varió desde 22 %, hasta 28% en dependencia de la edad y parte de la planta empleada. La Moringa constituye una fuente de forraje de fácil utilización para la ganadería y pueden brindar alimentos de excelente valor nutritivo para la alimentación de ovinos, caprinos, conejos, aves y cerdos en cualquier sistema de producción animal de bajo costo.

Palabras claves: Moringa oleífera, siembra, forraje, semilla

EVALUACION DIGESTIVA DE CERDOS ALIMENTADOS CON HARINA DE FOLLAJE DE MORINGA OLEÍFERA EN LA DIETA.

Juhyma García Espinosa
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana,
Cuba
e-mail: jgarcía@iip.co.cu

RESUMEN DE CONFERENCIA

Se determinó la composición en nutrientes de la harina de Moringa Oleífera en muestras provenientes de diferentes cultivares de reciente creación en Cuba. Además, se determinó la digestibilidad in vitro. Los valores de proteína bruta en las hojas son superiores a los reportados en la literatura especializada y los valores de fibra cruda son muy inferiores tanto para las hojas como para los tallos. En cuanto a la digestibilidad in vitro esta presentó el nivel más alto de digestibilidad del nitrógeno reportado en la bibliografía, tanto en hojas (84.66%), como en tallos (83.61%), valores superiores a los de otros recursos arbóreos. Sin embargo, la digestibilidad de la materia seca resultó inferior a la que reporta la literatura.

Se evaluó desde el punto de vista digestivo la inclusión de diferentes niveles de la harina de follaje de Moringa Oleífera (0, 10, 20 %) en la dieta de los cerdos especializados de 20 kg de peso vivo. Se determinó además el balance de nitrógeno. La inclusión de un 20% de harina de follaje de Moringa oleífera en la dieta determinó una disminución significativa ($P < 0.05$) de la digestibilidad de la materia seca (78,46%), materia orgánica (79,71%) y nitrógeno (82,49%). En el balance de nitrógeno se observó diferencias significativas ($P < 0.05$) en la salida en excreta y en la retención como por ciento del consumo, el resto de los indicadores mostró una tendencia no significativa a disminuir a medida que aumentó el por ciento de inclusión de la harina de follaje de Moringa en la dieta.

Se comparó la habilidad digestiva y el balance de nitrógenos de los cerdos Criollo cubanos con animales especializados de 55 kg de peso vivo. Las dietas utilizadas fueron, una dieta convencional de cereales y otra donde se sustituyó un 30% de la misma por harina de follaje de moringa Oleífera. Se encontró que los Cerdo criollos presentan índices de digestibilidad significativamente mayores ($P < 0.05$) que los cerdos especializados, para la mayoría de los nutrientes estudiados. En cuanto al balance de nitrógeno se observó en los cerdos Criollo una disminución de la retención de nitrógeno cuando esta se expresó como porcentaje del digerido.

Por otro lado, la dieta en la que se incluyó un 30 % de harina de follaje de moringa oleífera deprimió significativamente ($P < 0.01$) la digestibilidad de la materia seca y la materia orgánica, sin embargo aumentó significativamente ($P < 0.01$) la digestibilidad de la fibra cruda. Se observó un aumento ($P < 0.01$) en la salida de nitrógeno en excreta y un aumento significativo ($P < 0.001$) de la digestión y la retención de nitrógeno expresada como por ciento del consumo o como por ciento de la digestión.

USO DE HARINA DE FOLLAJE DE MORINGA (*MORINGA OLEÍFERA LAM*), EN LA ALIMENTACIÓN DE LECHONES DESTETADOS CON BAJO PESO

Luis .M. Mora, Yury Rodríguez y Katia Hidalgo Salomón

Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24,
Km. 47^{1/2} Carretera Central, San José de las Lajas Mayabeque. Cuba
E-mail: lmora@ica.co.cu

RESUMEN

Se utilizaron 135 cerdos de cruce comercial, destetados a los 33 días de edad, los que fueron distribuidos en 9 corrales por tratamiento, el trabajo se desarrolló durante 56 días, para evaluar el comportamiento de los cerdos con bajo peso al destete (5.57 kg), en los que se la sustituyó el 0, 3 y el 6 % del pienso de crecimiento por harina de follaje de moringa. No se encontraron diferencias significativas para ningunas de las medidas del comportamiento: Peso inicial kg, peso final kg, ganancia media diaria, y conversión alimentaria, (I: 5.60, 283, 21.5 y 3.18; II: 5.53, 22.46, 302 y 2.98 III: 5.60, 21.7, 292 y 3.08). La viabilidad para los tratamientos control y el 6 % fue de 95.5 % y sólo se empeoró con el 3 %, aunque con valores normales para cerdos destetados con bajo peso. Se ahorraron 1.58 y 3.02 kg de pienso por cerdo, con 3 y 6 % de sustitución del pienso. Se considera que es posible sustituir el 6 % del pienso comercial de crecimiento por la harina de follaje de moringa en cerdos de bajo peso al destete.

Palabras Clave: Moringa, lechones, crecimiento, comportamiento.

INTRODUCCIÓN

La moringa oleífera es una planta con elevado por ciento de proteína, vitaminas y minerales, pese a ello ha sido poco estudiada en la alimentación animal menos aun en animales monogástricos., por lo que se requiere determinar niveles óptimos de utilización del mismo en las diferentes especies y categorías de animales (Valdivié y colbs. 2013).

En lechones de 33 a 56 días de edad, Lezcano (2012), logró sustituir el 10 % del pienso inicial sin perjudicar el comportamiento de los animales, en condiciones comerciales se producen generalmente 20 a 25 % de cerditos destetados con bajo peso debido a crías nacidas con bajo peso, o atrasos en su crecimiento durante el periodos de lactancia , lo que se refleja en todas las etapa productivas de los cerdos (Maham 2014), Estos animales requieren en ocasiones manejo y alimentación diferenciadas a los que se emplea en cerdos con buen peso al destete.

Teniendo en cuenta las características de la moringa en cuanto a sus aportes nutricionales y benéficos para la salud de los animales, se consideró posible su uso como un suplemento en las dietas de cerdos con bajo peso.

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo de la sustitución del pienso de crecimiento comercial, por harina de follaje de moringa , en cerditos destetados con bajo peso .

MATERIALES Y METODOS

Un total de 135 cerdos recién destetados, de cruce comercial, con 33 días de edad y 5.57 ± 0.03 kg de peso vivo, se distribuyeron en tres tratamientos con nueve repeticiones, según un modelo de clasificación simple. Los tratamientos consistieron en una dieta control de maíz y soya, y la misma dietas con 3 y 6 % de sustitución por harina de follaje de moringa respectivamente.

La unidad experimental estuvo constituida por una jaula de batería con 5 cerdos, se utilizó un comedero tipo tolva por corral y un bebedero tipo tetina. La dieta básica se ofreció en forma de harina (Tabla 1), la que fue formulada según los requerimientos del (NRC 1998).

Tabla 1. Composición de la dieta básica

Componentes	Porciento
Harina de soya	28.0
Harina de maíz	69.7
Carbonato de calcio	0.5
Fosfato di cálcico	0.8
Sal común	0.5
Premezcla de vitaminas y minerales	0.5

La harina de follaje de moringa se obtuvo de una plantación del eco-tipo Supergenius, con edad de corte de 60 días. La planta fue secada al sol durante cuatro días y posteriormente se molió hasta un tamaño de partícula adecuado, en la fábrica de pienso se mezcló el pienso con la harina de follaje en la proporción 97:03 y 94:06 respectivamente.

Las dietas contenían igual nivel de proteína bruta, aunque la energía fue ligeramente inferior para el caso de las dietas con harina de follaje de moringa. El alimento suministrado fue como media 900 g de pienso por día para el control, 873 g de pienso y 27 g de harina de moringa para el 3 % de sustitución y 843 y 54 g para el 6 % de sustitución respectivamente.

Al final del experimento los animales tenían 89 días de edad y 56 días de prueba. Se controló la mortalidad, el consumo de alimento, la ganancia de peso, el consumo de alimentos, la ganancia diaria y la conversión alimentaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento control y el de 6 % de sustitución presentaron un 95.5 % de viabilidad, mientras que el 3 % fue de 91.1%, estos valores están acorde con los que se obtienen en la unidad en los animales con bajo peso al destete.

No se encontraron diferencias ($P < 0.05$) en el comportamiento de los animales en ninguno de los tratamientos evaluados (tabla 2), la ganancia de peso entre el control y los tratamientos experimentales estuvo entre 283, 302 y 292 g/d.

Tabla 2. Comportamiento de los lechones de 33 a 89 días

Indicadores	Control	3 % de sustitución	6 % de sustitución	±EE
Peso inicial kg	5.60	5.53	5.60	0.12
Peso final kg	21.50	22.46	21.73	0.75
Ganancia g/d	283	302	292	12.67
Conversión kg	3.18	2.98	3.08	0.14
Ahorro de pienso en kg por cerdo	—	1.51	3.02	

Contino y Funes-Monzote (2012), señalaron efectos beneficiosos en la salud de los cerdos cuando se utiliza la moringa como parte de las dietas. En este trabajo, aunque no se mejoró la viabilidad, si se pudo sustituir parte de la dieta. Es evidente, la influencia del bajo peso al destete en el comportamiento de los animales estudiados, debido a que son camadas más débiles, con menor desarrollo fisiológico y más propensos a los efectos negativos de las bajas temperaturas, de la época del año en que se desarrolló el trabajo debido a su menor reservas corporales.

Los resultados obtenidos coinciden con los de (Maham 2009), en que los cerdos más livianos al destete ganan menos de peso vivo y consumen más alimentos que aquellos que tienen un mayor peso al destete. Esto indica la necesidad de utilizar dietas más adecuadas para los cerdos en la etapa de cría

y preceba, de igual forma aplicar sistemas de alimentación y manejo mas adecuados a las reproductoras durante el periodo de gestación y lactancia.

Con 3 y 6 % de sustitución del pienso de crecimiento se ahorro 1.52 y 3.02 kg de pienso por cada cerdo en comparación con el control, cuando se tiene en cuenta la conversión alimentaria y el nivel de sustitución del pienso.

CONCLUSIÓN

Se evidencia la posibilidad de sustituir hasta el 6 % del pienso de crecimiento para cerdos destetados con bajo, sin perjudicar el comportamiento de los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Lezcano, P., Rodríguez, Y. y Fariñas, M. 2012 Evaluación de la Harina de Moringa en lechones pos destete. Memorias del taller Nacional de Moringa oleífera, realizado en el Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. 31 de octubre al 11 de noviembre

Maham, D. 2009. La nutrición de cerdos destetados y programa práctico de alimentación para las diferentes edades de destete. Universidad de Ohio, StateUniversity, Columbus Estados Unidos Disponible en: [http://www. Cuenca rural.com](http://www.Cuenca rural.com) (Fecha de consulta: 5 /5/2014)

Valdiviá, M., Cabezas, L. y Quintana, A. 2013.Utilización del Forraje y las hojas de Moringa oleífera en la alimentación de aves, cerdos y conejos. XXII Reunión de la ALPA, y IV Congreso de Producción Animal. Palacio de las Convenciones la Habana Cuba

Contino, Y. y Funes-Monzote, F.R. 2012. Usos de la moringa con fines veterinarios en fincas campesinas. Memorias del taller Nacional de Moringa oleífera, realizado en el Instituto de Ciencia Animal, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. 31 de octubre al 11 de noviembre de 2012

Contino, Y., Funes-Monzote, F. 2012. Usos de la Moringa oleífera con fines veterinarios en fincas campesinas de Cuba. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba

PRODUCTOS DE PALMAS REALES EN GANADERIA PORCINA: DE LA INVESTIGACION A LA PRÁCTICA PRODUCTIVA

RESUMEN DE MESA REDONDA

El uso de productos de palmas reales (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) para alimentar cerdos, y particularmente el palmiche, es una práctica productiva ascentral en las islas cubanas, y el binomio palmiche/cerdos es un esquema tradicional en el Archipiélago. Sin embargo, es relativamente escaso el conocimiento que se tiene sobre la dasonomía de las palmas, en contraste con los avances hechos en botánica, y también escaso es lo que se sabe sobre el valor nutritivo del palmiche y la zootecnia en sistemas de producción que no sean in extenso. En este taller se revisan los avances hechos en Matanzas y Cienfuegos sobre el cultivo de palmas en vivero y después detalles sobre su crecimiento, del que se da información actualizada y se proyectan posibilidades en la dasonomía de palmáceas. También se proveen datos de la composición química del palmiche de varias provincias cubanas, del este y del oeste, y sobre limitaciones nutricionales, tales como la baja digestibilidad de la fracción proteica y el alto contenido de lignina de este recurso alimentario. Finalmente se informa sobre evaluaciones en relaciones de producción por convenio donde se demuestra lo factible que es cebar cerdos en estas circunstancias.

EFFECTO DEL PALMICHE (ROYSTONEA REGIA) EN EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DEL CERDO CRIOLLO EN LA ETAPA DE ACABADO

Mayelín López.; Olga Martínez.; Yojaine Pérez.; Isabel Santana.; Carlos M. Abeledo y Yusimy Camino

Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera del Guatao km1^{1/2}, Gaveta Postal 1, Punta Brava, La Lisa, Ciudad de la Habana, Cuba, C.P.: 19200, Fax: (537) 204 4108.
Email: mlopez@iip.co.cu

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones Porcinas con el objetivo de determinar la composición de ácidos grasos presente en la grasa del cerdo criollo alimentado con Palmiche, para la realización del mismo se utilizaron 20 cerdos Criollos Cubanos, hembras y machos en igual proporción en la etapa de acabado. Según un diseño completamente aleatorizado se dividieron en dos tratamientos. El tratamiento I que consumió una dieta de Palmiche ad libitum y el tratamiento II o control que consumió una dieta de pienso B. Después del sacrificio se tomaron muestras de grasa subcutánea para realizar posteriormente la cromatografía de gases y la determinación del perfil de ácidos grasos. Los ácidos grasos determinados fueron el mirístico, palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico y linoleico. Los datos obtenidos fueron procesados utilizando el programa SPSS mediante un análisis de varianza simple que tuvo en cuenta la dieta como única fuente de variación.

INTRODUCCION

La alimentación va a jugar un papel clave en el engrasamiento del cerdo, el cual, como otras especies monogástricas, incorpora los ácidos grasos aportados por la dieta en su tejido adiposo sin apenas transformación (Bañón et al, 2000). La mayor parte de los ácidos grasos suministrados en la dieta no se modifican en el curso de la digestión, sino que son absorbidos y depositados en el tejido adiposo. (Peinado et al 2009).

El empleo del palmiche (Roystonea Regia), fruto de la palma real, como fuente energética de tipo natural durante la alimentación en la etapa de ceba del cerdo Criollo Cubano es una tradición en nuestro país por la alta disponibilidad y bajo costo que posee. Este, puede constituir el acabado o finalización de cerdos Criollo fundamentalmente en sistemas sostenibles de producción, mejorando notablemente aspectos organolépticos de la carne (Santana, 2001).

El Criollo Cubano tiene cantidades porcentuales significativas de grasa dado a su metabolismo adipogénico altamente desarrollado, que conduce al depósito en sus tejidos corporales de una elevada cantidad de grasa cuando la comparamos con las obtenidas en otras razas porcinas especializadas (Diéguez et al 1994; Abeledo et al, 2004 y Santana, 2009).

La necesidad de profundizar en el efecto de la alimentación con palmiche en el perfil de ácidos grasos de cerdos Criollos en la etapa de finalización, constituye un aspecto de gran interés para la industria cárnica por las implicaciones tecnológicas, nutricionales y

sensoriales que se derivan de su composición. Por tal razón el objetivo de este trabajo es determinar la composición de ácidos grasos presente en la grasa del cerdo Criollo cubano alimentado con Palmiche.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 20 cerdos Criollos Cubanos, hembras y machos en igual proporción en la etapa de acabado. Según un diseño completamente aleatorizado se dividieron en dos tratamientos. El tratamiento I que consumió una dieta de Palmiche ad libitum y el tratamiento II o control que consumió una dieta de pienso B. Los mismos se encontraban en corrales alojados de forma individual.

Al culminar la etapa de ceba los cerdos fueron sacrificados después de un ayuno de 24 horas según la metodología descrita en NE IIP-2:2014. Posteriormente a la evisceración, las canales se refrigeraron a 4^o C durante 24 horas. Después se procedió a tomar una muestra de grasa subcutánea a nivel de la última costilla, y otra correspondiente a la grasa que recubre al lomo en la parte lumbar. Se realizó la obtención de la grasa según la NC ISO 1444:1996 mediante el método de Soxhlet, descrito en la ISO 1433, 1979. La separación e identificación de los ácidos grasos se realizó según lo establecido en la NC 5508:1990, utilizando un cromatógrafo de gas marca Shimadzu acoplado a un inyector Port SPL2 y a un detector SF1D1 y una columna capilar BP20 de 30 m y de 0.25mm de diámetro con 0.25 µm de espesor de relleno.

Las condiciones de trabajo utilizadas fueron las siguientes:

- Gas portador: N₂
- Velocidad de flujo inicial: 0.80 ml/min.
- Temperatura del inyector: 250 °C.
- Volumen de inyección: 1 µl.
- Inyección: Modo split.

Los ácidos grasos determinados fueron: mirístico, palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico y linoleico. Se calcularon los estadígrafos descriptivos. Los datos obtenidos dieron procesados por prueba t para muestras independientes para ambos casos de varianzas heterogéneas utilizando el Programa SPSS versión 20 teniendo en cuenta la dieta como única fuente de variación.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los ácidos grasos (promedio y desviación estándar) encontrados en el presente trabajo y su orden por abundancia fueron concordantes con los encontrados en por otros autores (Wood et al., 2003; Galian, 2007).

Se puede apreciar una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.01$ en la mayoría de los ácidos grasos estudiados a excepción del ácido graso palmitoleico C16:1, se demuestra la influencia directa que tiene la alimentación del cerdo en la composición de los ácidos grasos de la grasa, estos resultados concuerdan con los resultados obtenidos por Galián, 2007, Peinado et al, 2009 analizando varias dietas en cerdo chato murciano.

Además, se demuestra que en la dieta basada en Palmiche el ácido graso predominante es el oleico C18:1 atribuido a que el palmiche es rico en oleico (datos no publicados), y son resultados similares a los encontrados en cerdo ibérico por Estévez et al. (2006) el cual tiene asociado un perfil de ácidos grasos típico (muy rico en AGM, especialmente en oleico con un 57.4), a diferencia que estos resultados solo se logran en condiciones bajo explotación tradicional en montanera y la dieta que así el animal consigue.

Tabla 1 Composición en ácidos grasos (%) de la grasa subcutánea del cerdo criollo cubano utilizando las dos dietas.

Grasa	Palmiche	Pienso	± E.E	Sig
C14:0Mirístico	1,74	1,36	0,07	***
C16:0Palmítico	22,21	25,94	0,34	***
C16:1Palmitoleico	1,35	1,49	0,09	ns
C18:0Estearico	11,50	16,22	0,68	***
C18:1Oleico	51,67	45,49	0,44	***
C18:2Linoleico	11,13	9,38	0,42	***
SUMA AGS	35.47	43,53	0.42	***
SUMA AGM	53,02	46.98	0.31	***
SUMA AGP	11,13	9.38	0.32	***

El lote alimentado con palmiche muestra niveles superiores en AGM y en AGP ($p < 0,001$) y de forma significativa, con respecto a dieta basada en pienso. Se observa además que los niveles de AGP hallados se consideran por debajo del límite del 15% establecido como a partir del cual la consistencia de la grasa y la estabilidad oxidativa de la misma se vería afectada negativamente (Warmants et al., 1996), es por ello, que la distribución en el perfil de ácidos grasos utilizando el palmiche como fuente energética es adecuada en la elaboración de derivados, con la particularidad en los mismos la fluidez de la grasa es considerada como un aspecto positivo de la textura

CONCLUSIONES

Se determinó la composición del perfil de ácidos grasos presentes en el cerdo criollo cubano alimentado con Palmiche y Pienso B.

Se caracterizó el uso del Palmiche como fuente energética en el acabado del cerdo criollo, apreciándose niveles superiores de oleico para el desarrollo de productos transformados de alta duración, además del bajo nivel de AGP, que dará lugar a una grasa consistente y estable a procesos de oxidación y enranciamiento.

REFERENCIAS

- Abeledo, C. M. I Santana I; Pérez I y Brache F 2004. Rasgos de comportamiento y canal de cerdos Criollos y CC21 alimentados con Palmiche como única fuente de energía. Revista Comp de Prod Porc. 11(2). 23-25

- Bañón, S.; Granadas, M. V.; Cayuela, J. M.; Gil, M. D.; Costa, E. y Garrido, M. D. 2000. Calidad de la grasa a partir de cerdos magros. *Ant. Vet.* 16: 77-88
- Diéguez, F.J.; Ly, J. y Pérez, I. 1994. Crecimiento Y Canales de Cerdos Criollos y CC21 Alimentados Con Miel B y Soya. *Rev. Comp. Prod. Porc.* 1(1): 23-29.
- Estévez M., Morcuende D. y Cava R. 2006. Extensively reared Iberian pigs versus intensively reared white pigs for the manufacture of frankfurters. *Meat Sci.* 72. pp. 356-364.
- Galian, M. Características de la canal y calidad de la carne, composición mineral y lipídica del cerdo Chato Murciano y su cruce con Ibérico. Efecto del sistema de manejo. Tesis doctoral Universidad de Murcia 172-175
- IBM SPSS. 2011. Statistical analysis system user's guide: stat. Version. 20.
- NC 5508:1990 Determinación de la composición de Acidos Grasos en muestras de aceites y grasas.
- NC ISO 1444:1996. Carne y Productos cárnicos – Determinación del contenido de grasa libre. Norma.
- NE IIP 2:2014. Carta tecnológica para el sacrificio de cerdos y la evaluación de las canales. Procedimiento de Evaluación de canales. Norma.
- Peinado, B.; Almela, L.; Duchi, N. y Potto, A. 2009. Parámetros de calidad en la canal y en la carne de cerdo Chato Murciano. *Eurocarne.* 173 enero-febrero.
- Santana, I. 2001. Conservación y mejora del cerdo Criollo Cubano. *Rev. Comp. Prod. Porc.* 8 (1): 5-22
- Warmants N., Van Oeckel, M.J. y Boucqué Ch.V. 1996. Incorporation of dietary polyunsaturated fatty acids in pork tissues and its implications for quality of end products. *Meat Science* 44. pp. 125-144

EFFECTO DE UN ADITIVO MICROBIANO “VITAFERT” SOBRE ALGUNOS INDICADORES BIOPRODUCTIVOS Y DE SALUD EN CERDOS EN CRECIMIENTO

Lazo - Pérez L*, Ruiz QD*, Elías A**, Herrera FR, ** Zamora Rodríguez Ileana***

* Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

Correo electrónico: lazo@uclv.edu.cu

** Instituto de Ciencia Animal. Correo electrónico: aelias@ica.co.cu,

fherrera@ica.co.cu

*** Granja Agropecuaria del MININT “Trece de Marzo” Villa Clara.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Granja Agropecuaria “5 de marzo” en la provincia de Villa Clara, Cuba. Con el objetivo de evaluar el efecto del VITAFERT sobre algunos indicadores bioproductivos y de salud en cerdos en crecimiento en condiciones de producción. Para el desarrollo del mismo se emplearon 480 cerdos mestizos de la categoría preceba. Los animales fueron divididos en dos grupos de 240 cerdos cada uno, el grupo A se utilizó como control y al B se le suministró 10 mL de VITAFERT por Kg de peso vivo como suplemento en el pienso. Se determinó el consumo de alimento, el incremento, la ganancia media diaria (GMD), conversión alimenticia y viabilidad, así como, la ocurrencia de episodios diarreicos mediante el cálculo de los índices epizoóticos de morbilidad, mortalidad y letalidad asociado a procesos diarreicos. Además se estimó el riesgo relativo (RR) mediante la conformación de tablas de contingencia 2 por 2, aplicándose un estudio analítico observacional de tipo cohorte y se realizó una valoración económica de la aplicación del producto. Se concluye que los cerdos suplementados con VITAFERT mejoran los indicadores bioproductivos de incremento de peso vivo, GMD, conversión alimenticia y viabilidad, además manifiestan menores índices de morbilidad, mortalidad y letalidad con respecto a la ocurrencia de episodios diarreicos. El riesgo de muerte en los cerdos que no consumieron VITAFER fue mayor que en los cerdos suplementados con el producto y las pérdidas por concepto de muertes fueron mayores en los cerdos que no consumieron VITAFERT.

INTRODUCCIÓN

En Cuba, investigadores del Instituto de Ciencia Animal (ICA) informaron sobre la producción y el uso de un nuevo producto obtenido por un proceso biotecnológico sencillo, compuesto por lactobacilos, levaduras, ácidos orgánicos de cadenas cortas y bajo pH, capaz de controlar el desarrollo de *Escherichia coli*, reducir apreciablemente la incidencia de diarreas en los animales, aumentar la ganancia de peso vivo e incrementar la retención de energía y nitrógeno. A éste producto se le ha denominado VITAFERT (Elías, Lezcano y Herrera, 2001; Elías y Herrera, 2008).

Este producto biológicamente activo puede prepararse en condiciones de producción y está compuesto por melaza, azúcar o suero de leche (utilizando uno de ellos), maíz o trigo, soya, urea, minerales, sulfato de magnesio y yogurt agitándose durante 10 minutos por 48 horas con intervalos de agitación cada dos horas.

En Cuba se han realizado algunos trabajos de investigación donde se ha evaluado la adición de este aditivo microbiano (VITAFERT) en niveles

crecientes en la dieta de monogástricos y poligástricos (Calderón y col. 2005, Calderón y Elías 2006, Gutiérrez 2006, Beruvides, 2009, González 2009, Roján y col.; 2010, Gutiérrez y col. 2012)

El objetivo general del presente trabajo es evaluar el efecto del VITAFERT sobre algunos indicadores bioproductivos y de salud en cerdos en crecimiento en condiciones de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la Granja Agropecuaria "5 de marzo" en la provincia de Villa Clara, Cuba. En el periodo comprendido entre los meses de enero a marzo de 2013. Para el desarrollo del mismo se emplearon un total de 480 cerdos mestizos de la categoría preceba, provenientes de un cruce entre madres F1 Yorkshire por Landrace y padres Duroc Jersey y CC-21, con edades comprendidas entre 33 y 75 días. Los animales fueron divididos en dos grupos de 240 cerdos cada uno, el grupo A se utilizó como control y al B se le suministró 10 mL de VITAFERT por Kg de peso vivo como aditivo en el pienso. Los animales fueron distribuidos homogéneamente en grupos de quince animales por jaulas de tipo Flat Deck, con un espacio vital de 0.22 metros cuadrados por animal y un frente de comedero de 18 centímetros.

El agua estuvo a disposición por el sistema de bebederos de tetinas. Recibieron dos raciones diarias de alimento balanceado (pienso de inicio con 21 % de PB y 14.2 MJ/Kg MS) desde los ocho días de edad, hasta 45 días postdestete. Durante el ensayo los animales fueron pesados con una balanza (Marca Iris) en el momento del destete (Peso Inicial) y 45 días posteriores (Peso Final). Se determinó el consumo de alimento, incremento, la ganancia media diaria (GMD), conversión alimenticia y viabilidad, así como, la ocurrencia de episodios diarreicos y fueron calculados los índices epizoóticos de morbilidad, mortalidad y letalidad, asociado a procesos diarreicos, según Thrusfield, (2007).

Además se estimó el riesgo relativo (RR) mediante la conformación de tablas de contingencia 2x2 (Thrusfield, 2007), aplicándose un estudio analítico observacional prospectivo de tipo cohorte. Para el procesamiento, análisis e interpretación de la información, se utilizó el tabulador Microsoft Office Excel 2007. Los resultados obtenidos se procesaron a través de un paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.0. Se realizaron pruebas de hipótesis de comparaciones de proporciones para los índices epizoóticos de morbilidad, mortalidad y letalidad, así como la viabilidad. Se efectuó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) para el peso inicial, peso final y la ganancia media diaria (GMD). Se efectuó un análisis de covarianza para comparar los pesos iniciales de cada grupo, no existiendo diferencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede apreciarse en la Tabla 1, los cerdos que fueron suplementados con el aditivo VITAFERT obtuvieron mejores resultados en los indicadores bioproductivos analizados. Nótese que el peso final alcanzado por los cerdos suplementados, fue superior en más de cinco Kg al grupo de cerdos control, con diferencias estadísticamente significativas para ($P \leq 0.05$); también la GMD fue superior en 119 gramos por día.

La conversión alimenticia fue mayor en los cerdos del grupo control, o sea, para que estos incrementaran un Kg de peso vivo, fue necesario administrarles 0.51 Kg de pienso más que el grupo suplementado. La viabilidad tuvo un

mejor comportamiento en el grupo suplementado al lograr 39.1 percentiles superior al grupo control.

Tabla 1. Comparación de los indicadores bioproductivos analizados.

Indicadores	Suplementados	SD	Control	SD
Peso promedio inicial, Kg	9.03 ^a	0.59	9.05a	0.56
Peso promedio final, Kg	29.04 ^a	0.59	24.02b	0.61
Incremento de peso, Kg	20.0 ^a	0.24	14.9b	0.20
GMD, gr	475 ^a	0.005	356b	0.004
Conversión alimenticia, KgMS/KgPV	2.75		3.26	
Viabilidad %	90.8 ^a		51.7b	

Nota: letras desiguales en una misma fila indican diferencias significativas para $P \leq 0.05$ mediante prueba de Duncan.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo pudieran atribuirse a que en el intestino de los cerdos que consumieron (VITAFERT) se produjo un efecto probiótico, donde las condiciones relacionadas con la absorción de nutrientes debieron ser más favorables, si se tiene en cuenta que las principales funciones de los probiótico según Metges y Loh (2003) está relacionada con su actividad enzimática, que producen o activan sustancias anti carcinógenas (efecto antitumoral), incrementan la utilización digestiva de los alimentos del hospedero y estimulan a biorreguladores nutricionales e incrementan la salud animal; además de mejorar la actividad enzimática del hospedero por la presencia de un pH ácido en el tracto gastrointestinal. Muchas cepas probióticas promueven la inmunidad no específica y además los probióticos participan en la síntesis de vitaminas y en la predigestión de las proteínas.

Al realizar una estimación del índice de riesgo en los animales evaluados, se demostró, que en el grupo de cerdos que consumieron pienso sin VITAFERT, se produjeron tres episodios diarreicos por cada uno en los cerdos que consumieron alimento suplementado con el producto. La prevalencia de episodios diarreicos en los animales del grupo control fue de 52.5%, mientras que en los cerdos suplementados con el aditivo VITAFERT solo se afectó un 28.3% de los cerdos. Por otra parte se demostró, que existe asociación entre la suplementación con VITAFERT en el pienso y el factor causal hipotético (mortalidad). Los cerdos que consumieron pienso sin VITAFERT tienen mayor probabilidad de muerte, ya que el riesgo de muerte en este grupo de animales fue cinco veces más probable (riesgo relativo, RR = 5.4) que en el grupo de cerdos que consumieron pienso suplementado con VITAFERT, siendo esta asociación estadística ($p \leq 0.05$) y significativa (IC: 95% [3.15; 9.32]).

Al analizar el factor de riesgo, al tener en cuenta la razón de los productos cruzados (odds ratio) en el grupo de cerdos que consumieron pienso sin

VITAFERT, ocurrieron 7.4 muertes (IC: 95% [4.08; 13.69] $p \leq 0.05$) por cada una que se generó en los cerdos que consumieron alimento suplementado con el producto. La prevalencia de muertes en los animales del grupo control (no suplementado con VITAFERT) fue de 31.66%, mientras que en los cerdos suplementados con VITAFERT solo murieron un 5.83% de los animales. Como resultado de este análisis de asociación, se pudo determinar que la fracción atribuible en los cerdos del grupo control es de 0.81, es decir, si estos cerdos hubiesen estado consumiendo pienso suplementado con VITAFERT se pudo haber prevenido las muertes en un 81.5 % de los cerdos de este grupo y un 68.8% en toda la población (fracción atribuible en la población de 0.68).

La reducción relativa de riesgo de muerte (RRR) fue de 45.8, o sea, la suplementación con VITAFERT redujo el 45.8 % de las muertes. La reducción absoluta de riesgo RAR de morir fue de 0.26 (26%), o sea, por cada cien cerdos suplementados con VITAFERT podemos evitar 26 casos de muerte.

CONCLUSIONES

Los cerdos suplementados con VITAFERT mejoran los indicadores bioprodutivos de incremento de peso vivo, GMD, conversión alimenticia y viabilidad. Los cerdos suplementados con VITAFERT manifiestan menores índices de morbilidad, mortalidad y letalidad con respecto a la ocurrencia de episodios diarreicos. El riesgo de muerte en los cerdos que no consumieron VITAFER fue mayor que en los cerdos suplementados con el producto. Las pérdidas económicas por concepto de muertes fueron mayores en los cerdos que no consumieron VITAFERT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beruvides, A (2009). Efecto de la inclusión de diferentes niveles de VITAFERT en el comportamiento productivo y de salud en la ceba porcina. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Producción Animal para la zona Tropical. ICA. La Habana. Cuba.

Calderón A, Jesús O.; Iglesia E, Arabel Elías A. (2006). Contribución a la Suplementación Ovina con Pollinaza Fermentada (Vitafert) y cuatro niveles de Melaza. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ®, ISSN 16957504, Vol. VII, nº 10.

Elías, A., Herrera, F.R. (2008). Producción de alimentos para animales a través de procesos biotecnológicos sencillos con el empleo de Microorganismos Beneficiosos activados (MEBA). Vitafert. Primera versión. Mayo. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. p. 8-13.

González, Deisy. (2009). Empleo de un producto biológicamente activo (VITAFERT) en las reproductoras y crías porcinas. Tesis presentada en opción al Título de Maestro en Producción Animal para la Zona Tropical. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Pg 53.

Gutierrez, B.R (2006). Actividad probiótica de un producto biofermentado (Vitafert) en pollos de ceba. Tesis de Maestría. ICA. Instituto de Ciencia Animal, La Habana .Cuba

Gutiérrez; B.R, Elías A.; Garcia,R.; Herrera,F.; Jordan, H.y Lucia Sarduy. (2012). Influencia de un aditivo microbiano en el consumo voluntario de materia seca, fibra neutro detergente e indicadores de la fermentación ruminal de cabras alimentadas con heno de *Brachiaria brizantha*. Rev Cubana de Cienc Agric, Tomo 46, Numero 2. Instituto de Ciencia Animal. Cuba

AMBIENTE GASTROINTESTINAL EN CERDITOS PROCEDENTES DE CERDAS TRATADAS CON UN PROBIOTICO ANTEPARTUM Y DURANTE LA LACTANCIA

Lázara Ayala, D. Oliva, R. Boucourt, M. Castro, L. Dihigo, Magalys Herrera y J. Ly
Email: layala@ica.co.cu

Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24, San José de las Lajas, Cuba

RESUMEN

Se evaluaron índices gástricos y cecales según un diseño completamente al azar en 24 cerditos de un cruce comercial con 68 días de edad y 21 kg de peso vivo, procedentes de cerdas que fueron tratadas con *Bacillus subtilis* (10^9 endosporas/g alimento), 0, 21 y 30 días antepartum y durante la lactancia (33 días), y que recibieron la misma dosis cinco semanas posdestete. Los animales fueron sacrificados dos horas después de consumir 25 g MS/kg de peso corporal. Durante la fase estomacal de la digestión, en el estómago se encontró que el pH y la concentración de MS de la digesta gástrica fueron numéricamente más bajos con más días de tratamiento. La caída del pH fue curvilínea ($r, 0.475$; $P < 0.05$). En el ciego, el pH y la concentración de AGCC fueron también numéricamente más bajos, mientras que la concentración de MS de la digesta cecal aumentó ligeramente, con más días de tratamiento. Igualmente la concentración molar de acetato disminuyó y aumentó la de propionato y butirato con más días de tratamiento. Se sugiere que pudiera ser posible hacer variar el ambiente gastrointestinal con el uso de probióticos en cerditos, que adicionalmente presentan historia de tratamiento de las cerdas reproductoras, en condiciones de cría como las empleadas en este experimento.

INTRODUCCION

Entre las estrategias que se pueden manipular para lograr una baja mortalidad y un rápido crecimiento de los cerditos durante la lactancia e inmediatamente después, el tratamiento con aditivos puede ser una de estas alternativas (Simon et al 2003). Se considera que favorecer un óptimo ambiente gastrointestinal es condición sine qua non que garantizaría éxitos zootécnicos y de salud animal (Lallès et al 2004; Montagne et al 2005).

En previos estudios (Ayala et al 2013, 2014), se encontró que el tratamiento de las cerdas con esporas de *Bacillus subtilis* puede tener cierta influencia en la macroarquitectura gastrointestinal, así como en el contenido digestivo de los cerditos. A este respecto, se sabe que hay efectos dietéticos en el tamaño de los órganos de la digestión en el ganado porcino (Nyachoti et al 2000), sobre todo en cerditos jóvenes

(Pluske et al 1998, 2003). Otros factores pudieran también influir en estas medidas (Ly 2008).

El objetivo de este experimento fue investigar procesos digestivos, desde el punto de vista del ambiente gastrointestinal, de cerditos procedentes de cerdas tratadas con endosporas de *Bacillus subtilis*, tal como se describió en otro sitio (Ayala et al 2012).

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron índices gástricos y cecales según un diseño completamente al azar en 24 cerditos de un cruce comercial con 68 días de edad y 21 kg de peso vivo, procedentes de cerdas que fueron tratadas con *Bacillus subtilis* (10^9 endosporas/g alimento), 0, 21 y 30 días antepartum y durante la lactancia (33 días), y que recibieron la misma dosis cinco semanas postdestete (Ayala et al 2012). Los animales fueron sacrificados dos horas después de consumir 25 g MS/kg de peso corporal.

Las medidas de ambiente gastrointestinal fueron evaluadas de acuerdo con la técnica del análisis de varianza siguiendo una clasificación simple (Steel et al 1997), donde los tratamientos fueron el tiempo que fueron tratadas las cerdas con el *Bacillus subtilis*. También se practicaron análisis de regresión en los casos convenientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante la fase estomacal de la digestión, en el estómago se encontró que el pH y la concentración de MS de la digesta gástrica fueron numéricamente más bajos con más días de tratamiento. La caída del pH fue curvilínea (r , 0.475; $P < 0.05$). Las características del ambiente gástrico en las condiciones experimentales arriba descritas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Efecto del suministro de un probiótico a cerdas en características gástricas de cerditos¹

	Días de suministro del aditivo antes del parto			EE±	Efecto	
	-	21	30		Lineal	Cuadrático
n	8	8	8	-	-	-
Peso vivo, kg	21.1	21.4	21.5	-	-	-
pH	4.34	4.19	3.85	0.39	0.415 ⁺	0.475*
MS, %	23.15	21.74	20.48	2.99	0.981***	1.000***
Retención de MS, % del consumo	69.40	76.27	75.46	7.20	0.919***	1.000***

¹ Sacrificio, dos horas después del consumo de 600 g (25 g MS/kg de peso vivo)

+ $P < 0.10$; * $P < 0.05$; *** $P < 0.001$

El ambiente cecal dos horas después del consumo de la ración se presenta en la tabla 2. En el ciego, el contenido de digesta seca tendió ($P < 0.10$) a ser mayor con el tratamiento fue de 30 días de suministro del probiótico antepartum a las cerdas. Esto no fue consecuencia de un mayor tránsito de digesta en las áreas prececales, al menos en el estómago (tabla 1), sino tal vez por cierto recambio de digesta entre el colon próximo y el ciego, por procesos de antiperistalsis originados en la flexura coli (Ly 2008). Por otra parte, el pH y la concentración de AGCC fueron numéricamente más bajos, mientras que la concentración de MS de la digesta cecal aumentó ligeramente, con más días de tratamiento. Igualmente la concentración molar de acetato disminuyó y aumentó la de propionato y butirato con más días de tratamiento.

Tabla 2. Efecto del suministro de un probiótico antepartum a cerdas en características de la digesta cecal de cerditos¹

	Días de suministro del aditivo antes del parto			EE±
	-	21	30	
n	8	8	8	-
Peso vivo, kg	21.1	21.4	21.5	-
Digesta cecal, base fresca				
En g /kg PV	0.64	0.50	0.70	0.18
En por ciento del intestino grueso	4.65	2.67	4.17	1.64
Digesta cecal, base seca				
En g /kg PV	0.055	0.050	0.066	0.003 ⁺
En digesta cecal				
pH	6.03	5.74	5.86	0.21
MS, %	8.52	9.95	9.49	0.98
AGCC, mmol/L	28.25	26.00	25.66	3.07
AGCC, por ciento molar				
Acetato	54.91	50.43	47.73	4.25
Propionato	27.23	28.96	31.63	1.65
Butirato	14.06	16.67	16.67	3.10
Valerato	3.02	3.36	3.24	1.01
Isovalerato	0.78	0.58	0.73	0.20

¹ Sacrificio, dos horas después del consumo de 600 g (25 g MS/kg de peso vivo)

⁺ $P < 0.10$

Se sugiere que pudiera ser posible hacer variar el ambiente gastrointestinal con el uso de probióticos en cerditos, que adicionalmente presentan historia de tratamiento materno, en condiciones de cría como las empleadas en este experimento.

REFERENCIAS

Ayala, L., Boucourt, R., Castro, M., Dihigo, L.E., Milián, G., Herrera, M. y Ly, J. 2014. Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 48:133-136

Ayala, L., Boucourt, R., Castro, M., Dihigo, L.E., Rodríguez, Y., Oliva, D. y Ly, J. 2013. Relaciones de digesta y órganos digestivos en cerditos procedentes de cerdas tratadas con un probiótico antepartum y durante la lactancia. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 20:147-151

Ayala, L., Boucourt, R., Castro, M., Milián, G., Oliva, D. y Herrera, M. 2012. Suministro de un cultivo de *Bacillus subtilis* a cerdas gestantes. Respuesta productiva en su descendencia. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 19:260-263

Lallès, J.P., Boudry, G., Favier, Ch., Le Floch, N., Luron, I., Montagne, L., Oswald, I.P., Pé, S., Piel, Ch. y Sève, B. 2004. Gut function and dysfunction in young pigs: physiology *Animal Research*, 53:301-316

Ly, J. 2008. *Fisiología Nutricional del Cerdo*. Universidad Autónoma de Nayarit. Ciudad deTepic, pp 165

Montagne, L., Pluske, J.R. y Hampson, D.J. 2003. A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology*, 108:95-117

Nyachoti, C.M., De Lange, C.F.M., McBride, B.W., Leeson, S. y Schulze, H. 2000. Dietary influence on organ size and in vitro oxygen consumption by visceral organs f growing pigs. *Livestock Production Science*, 65:229-239

Pluske, J.R., Kerton, D.J., Cranwell, P.D., Campbell, R.G., Mullan, B.P., King, R.H., Power, G.N., Pierzyowski, S.G., Westrom, B., Rippe, C., Peulen, O. y Dunshea, F.R. 2003. Age, sex, and weight at weaning influence organ weight and gastrointestinal development of weaning pigs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 54:515-527

Pluske, J.R., Pethick, D.W. y Mullan, B.P. 1998. Differential effects of feeding fermentable carbohydrate to growing pigs on performance, gut size and slaughter characteristics. *Animal Science*, 67:147-156

Simon, O., Vahjen, W. y Sharek, L. 2003. Micro-organisms as feed additives – Probiotics. In: 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs (R.O. Ball, editor). Banff, 1:295-318

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach* (third edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

ZEOLITA NATURAL CUBANA. APOORTE DE LA CIENCIA ANIMAL DE MAYABEQUE PARA SUSTITUIR IMPORTACIONES DE PIENSO Y MEJORAR LOS INDICADORES PRODUCTIVOS Y DE SALUD DE LA PRODUCCION PORCINA

M. Castro¹, Mayté Agüero², Mayuly Martínez¹, R. Bocourt¹, Lázara Ayala¹,
Angel Leyva³ y J. Ly^{1**}

1. Instituto de Ciencia Animal

2. Empresa Porcina Las Tunas

3. Empresa Agropecuaria Minint. Holguín

e.mail: mcastro@ica.co.cu

Resumen

Se utilizó la zeolita natural del yacimiento San Andrés, Holguín, para sustituir parte del pienso importado y mejorar los indicadores de salud de la producción porcina en dos experimentos en condiciones de producción comercial. En el primero, con cerdas lactantes y sus crías, los animales se distribuyeron en tres tratamientos en los que parte de la norma diaria de la alimentación con harina de maíz/soya se sustituyó por 0, 3 y 6% del mineral. Se encontró efecto favorable significativo en el peso final ($P < 0.001$) y en la pérdida de peso de las cerdas ($P < 0.05$) en las dietas con zeolita. El peso de las crías al destete incrementó significativamente ($P < 0.001$) desde 7.9 kg (control sin zeolita) hasta 8.9 kg con la zeolita al 6 % en la alimentación de las cerdas. En el segundo trabajo se estudió en tres tratamientos el efecto de incluir la zeolita natural en los indicadores productivos y el control de enfermedades entéricas de los cerdos en preceba: tratamiento 1, control (100% de pienso comercial importado); tratamiento 2, 98% de pienso comercial importado + 2% de zeolita natural y tratamiento 3, 96% de pienso comercial importado + 4% de zeolita natural. Los resultados demostraron que la eficiencia en la asimilación de nutrientes introducida por la zeolita natural del yacimiento holguinero permite reducir los costos de producción debido a la sustitución de importaciones de materias primas, así como disminuir las diarreas de las precebas y las muertes por esta causa.

Palabras clave: zeolita natural de San Andrés en Holguín, porcinos, sustitución de importaciones, eficiencia alimentaria, disminución de costos.

Introducción

Nuestro país no escapa a los momentos cruciales que vive hoy el mundo en cuanto a la economía. Los altos precios que exhiben las materias primas para la producción animal, motivado por la merma de las reservas del combustible fósil y el incremento de sus costos han originado descabellados proyectos para sustituirlo por alimentos (los llamados biocombustibles), en particular los cereales y fuentes proteicas, de los que ha dependido y depende, en gran medida la producción porcina nacional.

Lo anterior nos obliga a ser consecuentes con varios aspectos que fueron considerados como de vital importancia en la reunión del Parlamento Nacional (Gral. Pte. Raúl Castro 2009) y en los lineamientos aprobados en el VI Congreso del PCC (Anon 2011), entre los que podemos resumir como de gran importancia para el desarrollo de la alimentación del cerdo los siguientes:

- 1 **Sustitución de importaciones (Lineamientos 185, 192)**
- 2 **Producción de alimentos (Lineamiento 136)**
- 3 **Incremento de eficiencia en todos los procesos (Lineamiento 136)**
- 4 **Cuidado del medio ambiente (Lineamiento 133)**
- 5 **Salud animal (Lineamiento 136)**

Las zeolitas naturales son minerales aluminosilicatos hidratados con cationes alcalinos y alcalino-térreos, que presentan infinidad de estructuras tridimensionales formadas por tetrahedros de SiO₄.

Sus propiedades más importantes son el intercambio catiónico, la adsorción como proceso físico así como su capacidad de hidratación-deshidratación, que las involucran en infinidad de aplicaciones, entre las que se pueden señalar, para la producción animal, las siguientes:

- **Mejora en la eficiencia de utilización de los nutrientes.**
- **Sustituye materias primas en los piensos.**
- **Control de problemas entéricos (diarreas, úlceras, etc.).**
- **Mejora la utilización de las fuentes de proteína.**
- **Previene el stress al destete.**

Cuba es uno de los que más avance ha mostrado en las aplicaciones para la producción animal, ya que cuenta con más de 20 yacimientos a lo largo de todo el territorio nacional, con reservas cercanas a los 400 millones de toneladas (Velázquez *et al.* 2009).

Los trabajos desarrollados por Castro y Elías (1978) y Castro (2007) indicaron que era posible introducir niveles de eficiencia de alrededor de un 16% en el comportamiento de los cerdos al utilizar la zeolita del yacimiento Tasajeras en la región central de Cuba.

Lo anterior ya tenía sus antecedentes en lo encontrado por Ly *et al.* (1977) en relación con el aprovechamiento de la fracción proteica cuando se incluía el mineral en niveles de hasta 5%. Posteriormente, Mederos *et al.* (1991), desarrollaron trabajos de sustitución de la fuente proteica (harina de soya) por zeolita natural hasta el 20% del requerimiento proteico indicado por el NRC (1998) para cerdos en crecimiento ceba.

Conociendo los elementos anteriores y partiendo de la ubicación de un importante yacimiento en la zona de San Andrés, en la provincia Holguín, nos propusimos estudiar si las zeolitas provenientes de dicho yacimiento pudieran mostrar similares resultados en cuanto a incrementar la eficiencia de utilización de los alimentos, mejorar el estado de salud general de las precebas porcinas y recibir las ventajas económicas derivadas de su empleo.

Para ello se centraron los esfuerzos del presente trabajo en los siguientes aspectos:

- Estudiar el efecto de la zeolita del yacimiento San Andrés (Holguín) al sustituir parte del pienso importado que consumen las cerdas lactantes.
- Analizar en el comportamiento productivo de las precebas porcinas al sustituir parte del pienso importado con que se alimenta esta categoría.

En el primer caso las cerdas se distribuyeron en tres tratamientos de 12 animales cada uno, según un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y cuatro réplicas para los indicadores productivos. Cada cerda constituyó una unidad experimental. Los tratamientos consistieron en sustituir en 0, 3 y 6 % el pienso importado con zeolita natural de San Andrés.

Tabla 1. Índices reproductivos en las cerdas lactantes

	Zeolita en la dieta, %			EE ±
	0	3	6	
Características de las cerdas				
Peso inicial, kg	190	191	191	0.4
Peso final, kg	178 ^a	182 ^b	180 ^{ab}	1.6 ^{***}
Pérdida de peso, kg	12 ^a	9 ^b	11 ^{ab}	1.2 [*]
Intervalo destete-celo, días	20.6 ^c	7.5 ^a	12.2 ^a	0.2 ^{***}
Grasa en la leche, %	4.06 ^a	4.57 ^b	4.93 ^b	0.13 ^{***}
Características de la camada				
Peso al nacimiento, kg	1.2	1.2	1.2	0.1
Peso al destete, kg	7.9 ^a	8.8 ^b	8.9 ^b	0.4 ^{***}
Ganancia de peso, kg	6.7 ^a	7.6 ^b	7.7 ^b	0.4 ^{***}

*P<0.05; *** P<0.001

^{ab} Medias en la misma fila sin letra en común difieren significativamente (P<0.05) entre sí

No se encontró efecto significativo (P>0.05) de tratamiento en el peso inicial, pero sí en el peso final (P<0.001) y en la pérdida de peso de las cerdas (P<0.05) a favor de las dietas con zeolita. Se encontró una tendencia numérica a aumentar la cantidad de cerditos incrementar el nivel de la zeolita en la comida. No hubo efecto significativo (P>0.05) de tratamiento en el peso al nacimiento de estos animales, pero el peso al destete aumentó significativamente (P<0.001) desde 7.9 hasta 8.9 kg al sustituir el pienso importado por la zeolita en el alimento de las cerdas.

En el segundo trabajo se sustituyeron 0, 2 y 4 % del alimento de la preceba. Los animales se distribuyeron según diseño completamente aleatorizado en tres tratamientos con 6 repeticiones cada uno, donde cada corral constituyó una unidad experimental con 12 precebas en cada uno.

Tabla 2. Comportamiento de los indicadores productivos.

Variables	TRATAMIENTOS			Sign.	Sign. Cov.
	Sustitución del alimento por zeolita, %				
	0	2	4		
Peso vivo final, kg	20.40 ±0.25	20.56 ±0.25	20.93 ±0.25	NS P<0.001	
Consumo medio, kg/día	0.73 ±0.01	0.71 ±0.01	0.72 ±0.01	NS	P<0.05
Ganancia media, kg/día	0.38 ±0.01	0.38 ±0.01	0.40 ±0.01	NS	P<0.001
Conversión, kg alim./kg aumento peso vivo	1.81 ±0.05	1.89 ±0.05	1.92 ±0.05	NS	P<0.05

Los resultados del comportamiento productivo demostraron que no hubo diferencias entre tratamientos al sustituir parte de la dieta control por zeolita natural al 2 y 4% (tabla 2). En este sentido, Ly *et al.* (1997) demostraron un efecto importante de la zeolita en la eficiencia de utilización de los nutrientes,

especialmente los componentes nitrogenados (fuentes proteicas) que en estos momentos alcanzan altos precios en el mercado.

De acuerdo con los resultados del presente trabajo, se puede concluir que:

- La zeolita natural de San Andrés fue efectiva en cuanto al comportamiento productivo de las crías destetadas y al mantenimiento de la condición corporal de las cerdas lactantes al sustituir un 3 y 6 % del pienso importado en la dieta.

-El empleo de zeolita en la dieta de las cerdas reproductoras lactantes permite que los animales se incorporen inmediatamente al ciclo reproductivo.

-La calidad de la leche en contenido de grasa fue superior en las cerdas de los tratamientos que utilizaron la zeolita natural.

-Es posible incluir hasta el 4% de la zeolita natural del yacimiento San Andrés en la dieta de cerdos de preceba sin modificaciones negativas en el comportamiento productivo, con ventajas favorables para la salud de los animales, al reducir la mortalidad provocada por trastornos gastroentéricos.

La inclusión de zeolita natural en la alimentación de cerdos de preceba reduce los costos de alimentación y permite sustituir importaciones de materias primas para piensos, lo que conduce a importantes ahorros en esta categoría.

REFERENCIAS

Castro, M. 2007. Protección del tracto gastrointestinal y otros usos con zeolitas naturales. II Seminario Científico Internacional de Salud Animal y VI Congreso

Internacional de Ciencias Veterinarias. Abril 13. Palacio de las Convenciones.

Ciudad de La Habana, Cuba

Ly, J., Laplace, J. P., Castro, M., Fevrier, C. & Barbeau, A. 1997. Total and ileal digestibility in piglets fed diets containing a Cuban natural zeolite. In: Digestive

Physiology in Pigs. (J. P. Laplace, A. Barbeau y C. Février, editores). European

Association of Animal Production (EAAP) Publication No. 38. Saint Gilles, p. 595.

Mederos, C. M., Figueroa, V., García, A y Novo. O. 1991. Utilización de zeolita como aditivo en

la dieta de miel B y levadura torula para cerdos al destete. Third International Conference on

the occurrence, properties and utilization of natural zeolita. Havana. Resumen. p.143.

NRC. 1998. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine.

National Research Council (NRC). National Academic Press. Washington, D.C., pp 139

Velázquez, Martha, Febles, J. y Herrera, V. 2009. Diversificación de las aplicaciones de las

zeolitas naturales. III Taller Internacional de Zeolitas Cubanas. Holguín.

FRUCTOICA: NUEVO ADITIVO PREBIÓTICO PARA LA ALIMENTACIÓN PORCINA

Yanelys García-Curbelo¹, Lázara Ayala¹, Nereyda Albelo¹, Odalis Nuñez¹, Ramón Bocourt¹, Manuel Castro¹, Yaneisy García¹, Lourdes L.Savón¹, Luis Hernández¹, Yuri Rodríguez¹

¹ Instituto de Ciencia Animal, Carretera Central, Km 47 ½, Apartado 24, San José de las Lajas, La Habana. e-mail: ygarcia@ ica.co.cu

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo evaluar el prebiótico FRUCTOICA en cerdos en la etapa de preceba. Para ello se emplearon cerdos de la raza YL x L35, en tres tratamientos: control, FRUCTOICA 0.25%, FRUCTOICA 0.5%. Los animales se alojarán a razón de 5 animales por corral con 8 réplicas cada uno (120 animales), en la unidad porcina del ICA. Se empleó un diseño de bloques al azar y se determinaron los siguientes indicadores: peso vivo, GMD, peso de los órganos del tracto gastrointestinal, peso de los órganos relacionados con la respuesta inmune, pH en colon, colesterol sanguíneo. El empleo del prebiótico FRUCTOICA, logró incrementos del peso vivo y la GMD para ($P < 0,05$). Los grupos tratados con prebiótico lograron incremento de los órganos relacionados con la respuesta inmune y el peso del colon, así como mayor disminución de pH ($P < 0,05$). También en los tratamientos con prebióticos se logró disminuir los niveles de colesterol sérico ($P < 0,01$). Por lo que, el empleo del aditivo prebiótico FRUCTOICA en cerdos en la etapa de preceba mejora el estado de salud y productivo en esta categoría animal y constituye una alternativa promisoría en porcicultura.

INTRODUCCIÓN

Un prebiótico es un ingrediente alimenticio no digerible que beneficia al hospedero, por estimulación del crecimiento y/o actividad de uno ó un número limitado de bacterias en el colon, fundamentalmente *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, y por lo tanto mejoran su salud (Gibson y Roberfroid 2008).

En el Instituto de Ciencia Animal se obtuvo un producto FRUCTOICA a partir de los tallos del Henequén que presenta efectos prebióticos, cuyos componentes principales son los fructanos, por la importancia que este puede tener en la ganadería nacional como aditivo promotor del crecimiento animal, que permite la sustitución de los antibióticos para este fin, es necesario su evaluación en la especie porcina. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto prebiótico del FRUCTOICA en algunos indicadores productivos y fisiológicos de cerdos en la etapa de preceba

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Unidad Porcina del Instituto de Ciencia Animal (ICA). Se emplearon cerdos en la etapa de preceba, de la raza YL x L35 (120 animales). El período experimental fue desde el destete (33 días) hasta finalizar la etapa de preceba. Los animales se alojarán a razón de 5 animales por corral con 8 réplicas cada uno. La alimentación fue con una dieta a base de maíz-soya, según los requerimientos nutricionales de la NRC (1995). El consumo de alimento y agua fue a

voluntad. Se emplearon tres tratamientos: control, 0.25% de adición de FRUCTOICA a la dieta, 0.5% de adición de FRUCTOICA a la dieta.

Para los indicadores fisiológicos se seleccionaron 8 animales por tratamiento. Se determinaron los siguientes indicadores: peso vivo, peso de los órganos del tracto gastrointestinal, peso de los órganos relacionados con la respuesta inmune, pH, colesterol sérico.

Se empleo un diseño de bloques al azar con 3 tratamientos y 8 réplica cada uno. Para el análisis de los resultados se empleó el paquete estadístico INFOSTAT versión 1 (Belzarini *et al.* 2001), para detectar diferencias entre medias se empleo la docima de comparación de Duncan(1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar el peso final y la ganancia media diaria (tabla 1), se obtuvieron diferencias entre tratamiento ($P < 0,05$), el cual fue superior para los grupos en los que se les suministró el prebiótico FRUCTOICA. Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por Cummings *et al.*, (2002) al emplear prebiótico en la dieta de cerdos y obtener mejores resultados con el empleo del producto, pues se logra un estado balanceado en el animal que repercute en el comportamiento productivo.

Tabla 1. Peso final y ganancia media diaria en cerdos en la etapa de preceba tratadas con prebiótico FRUCTOICA

INDICADORES	Control	FRUCTOICA 0,25 %	FRUCTOICA 0,5 %
<i>Peso Final (Kg)</i> ± EE	18,63 ^a (0,54)	22,63 ^b (0,54)	21,88 ^b (0,54)
<i>GMD (g)</i> ± EE	278,28 ^a (12,34)	343,75 ^b (12,34)	322,88 ^b (12,34)

*a,b Medias con letras diferentes en la misma fila difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955) *** $P < 0.001$*

También se obtuvo diferencias en el peso del colon (tabla 2) para los grupos tratados con prebiótico, siendo más marcado con el empleo del FRUCTOICA al 0.25%. En este órgano también se obtuvo mayor disminución de pH en los grupos tratados (tabla 2). El cerdo es un animal colónico por lo que su fermentación se realiza fundamentalmente en este órgano, sitio donde actúan estos compuestos constituyendo la fuente energética de bacterias beneficiosas como lactobacilos y bifidobacterias, por lo que incrementan la actividad fermentativa (Flamm *et al.* 2001). La disminución del pH intestinal permite un control adecuado de los microorganismos patógenos, pues estas condiciones inhiben su crecimiento y proliferación (Segura y De Bloss 2000).

Tabla 2. Peso del colon y pH del contenido del colon, en cerdos en la etapa de preceba tratadas con prebiótico FRUCTOICA

INDICADORES	Control	FRUCTOICA 0,25 %	FRUCTOICA 0,5 %	± EE
Peso colon (g)	320,58 ^a	369,30 ^b	358,05 ^{ab}	24,20 (P<0,05)
pH	5,85 ^b	5,52 ^a	5,44 ^a	0,01 (P<0,05)

a,b Medias con letras diferentes en la misma fila difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955) *** $P < 0.001$

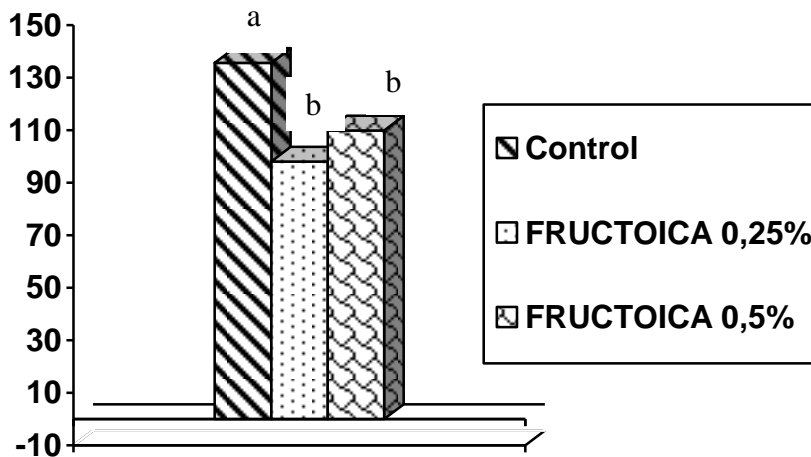
Se obtuvo incremento del peso del bazo y el timo en los grupos tratados con FRUCTOICA (tabla 3), dos órganos relacionados con la respuesta inmune. Estudios recientes indican que los prebióticos pueden modular el tejido linfoide asociado al intestino, así como al sistema inmune sistémico (Seifert y Watzl 2008). El aumento del peso de estos órganos demuestra que se produjo incremento de la actividad funcional de los mismos y constituye índice de actividad prebiótica (Cummings *et al.* 2004).

Tabla 3. Peso del bazo y el timo en cerdos en la etapa de preceba tratadas con prebiótico FRUCTOICA

INDICADORES	Control	FRUCTOICA 0,25 %	FRUCTOICA 0,5 %	± EE
Bazo (g)	30 ^a	37 ^b	40 ^b	0,01 (P<0,05)
Timo (g)	11 ^a	19 ^b	21 ^b	0,01 (P<0,05)

a,b Medias con letras diferentes en la misma fila difieren a $P < 0.05$ (Duncan 1955) *** $P < 0.001$

Concentración de colesterol ($\text{mg}\cdot\text{dL}^{-1}$)



^{a,b} Columnas con letras diferentes difieren para $P < 0,05$ (Duncan 1955), $**P < 0,01$ $EE \pm 0,11$

Figura 1. Concentración de colesterol en muestras de sangre de cerdo en la etapa de preceba tratados con FRUCTOICA

En la figura 1 se observa que los grupos tratados con prebiótico disminuye los niveles de colesterol en sangre. Existen diferentes mecanismos de acción que posibilitan la acción de estos productos sobre el metabolismo lipídico, alguna de ellas se relacionan con la inhibición de la enzima HMG-CoA reductasa, la acción sobre las sales biliares, entre otros (Gibson y Roberfroid 2008)

CONCLUSIONES

El prebiótico FRUCTOICA en cerdos en la etapa de preceba puede ser empleado en la producción porcina con resultados positivos, por lo que es muy importante su inclusión en la ganadería como aditivo promotor del crecimiento.

REFERENCIAS

- Belzarini, M. G., Casanoves, F., Di Rienzo, J., González, L. y Robledo, C. 2001. INFOSTAT, Versión 1.0. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina
- Cummings, J., Antoine, J., Azpiroz, F., Bourdet, R., Brandtzaeg, P., Calder, P. and Gibson, G. 2004. Gut health and immunity. *Eur. J. Nutr.* 43 (2): 118-173
- Cummings, J. and Macfarlane, G. 2002. Gastrointestinal effects of prebiotics. *British Journal of Nutrition* 87 (2): 145-151
- Duncan, P. B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics* 11:1
- Flamm, G., Glinsmann, W., Kritchevsky, D., Prosky, L. and Roberfroid, M. 2001. Inulin and oligofructose as dietary fiber: A review of the evidence. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 41(5): 353-362
- Gibson, G and Roberfroid, M. 2008. Handbook of prebiotic. Gibson, G and Roberfroid M. Eds. Belgica

- NRC. 1995. National Research Council. Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Washington. DC.
- Segura, A. y De Bloss, M. 2000. La alternativa a los promotores del crecimiento. III Congreso Nacional de Avicultura. Memorias. Centro de Convenciones Plaza América. Varadero. Cuba. p. 37-44.
- Seifert, S. and Watzl, B. 2008. Prebiotics and the Immune System: Review of Experimental and Human Data. In: Handbook of Prebiotic. Gibson, G. and Roberfroid, M., Eds. Belgica. p. 410-418

EFFECTO EN CERDOS EN CRECIMIENTO DEL SUMINISTRO DE UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL ACTIVADO MOLECULARMENTE

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹, Vicente Méndez García¹, Ibraín Calero Herrera¹,
Kolima Peña Calzada¹, Odel Paz Álvarez².

¹Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

²Unidad Básica de Producción Cooperativa “La Vega”.

Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba.

jcarlos@uniss.edu.cu

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto en cerdos en crecimiento del suministro de un suplemento nutricional activado molecularmente (VIUSID vet Polvo). Se desarrollaron dos tareas de investigación en una granja de la Unidad básica de producción cooperativa “La Vega”. En el experimento 1 las condiciones de crianza existentes eran desfavorables y existía alta mortalidad. En el experimento 2 las condiciones estaban estabilizadas y se había eliminado la mortalidad existente. En ambos ensayos el tratamiento consistió en suministrar mezclado con el alimento 2 gramos de VIUSID vet Polvo por kg de pienso. Las condiciones de alimentación tan deficientes, convirtieron el primer experimento en un desafío al producto utilizado. El beneficio más significativo encontrado fue la reducción de la mortalidad, la cual difirió estadísticamente ($p = 0,0017$) entre los grupos en estudio, siendo un 49,02% menor en el grupo tratado que en el control. En el experimento 2 el peso final promedio por cerdo fue de 15.25 y 18.17 kg., el incremento de peso 7.26 y 10.47 kg. y la conversión alimenticia 5.87 y 4.62 para los grupos control y tratados respectivamente. La incidencia de diarreas se redujo en los tratados en 36.7%. Todas las variables difirieron estadísticamente ($p < 0.05$) entre los grupos en estudio. Se concluye que con el suministro de VIUSID vet Polvo se reducen significativamente las muertes y las diarreas en los cerdos recién destetados y se mejora significativamente su ganancia de peso y la conversión alimenticia.

INTRODUCCIÓN

En la vida del cerdo existen dos momentos en los cuales se llevan a cabo cambios importantes en su alimentación, el primero es al nacimiento cuando el intestino reemplaza a la placenta como vía de entrada de los nutrientes al organismo y el segundo es la fase del destete por el cambio de la leche como principal fuente de nutrientes a la ingestión de una dieta sólida. El destete es un momento estresante para la vida del lechón en el cual debe adaptarse rápidamente a los grandes cambios ambientales y nutricionales (Kelly y King, 2001; Maxwell y Carter, 2000).

Tradicionalmente se han utilizado agentes antimicrobianos en los piensos para atenuar los trastornos post destete, pero desde hace unos años la tendencia ha sido a reducir los mismos hasta eliminarlos por completo como profiláctico en las dietas. Esto ha ocasionado que se incremente la evaluación de otros productos de origen natural, que no tengan consecuencias negativas para los animales y las personas y mejoren el comportamiento de los cerdos en esta crítica fase.

Teniendo en cuenta que en Cuba, como en otros países, gran parte de los cerdos se crían todavía en sistemas de crianza que no tienen una alta especialización, la investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia del suministro de un suplemento nutricional activado molecularmente (VIUSID vet Polvo) sobre el comportamiento productivo de cerdos recién destetados en un sistema de crianza no especializado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se desarrollaron dos tareas de investigación en una granja de la Unidad Básica de Producción Cooperativa “La Vega” perteneciente a la Empresa Azucarera “Uruguay” del municipio Jatibonico, provincia de Sancti Spíritus, Cuba.

El producto evaluado es desarrollado por Catalysis, S.L, su composición es la siguiente:

<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>	<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>
Ácido málico.	9.20	Ácido fólico.	0.10
Glucosamina.	9.20	Cianocobalamina.	0.01
Arginina.	8.30		
Glicina.	4.70	Aditivos:	
Ácido ascórbico.	2.30	Benzoato sódico.	0.20
Glicirricinato monoamónico.	0.46	Sorbato potásico.	0.20
Clorhidrato de piridoxina.	0.45	Maltodextrina.	18.02
Sulfato de zinc.	0.23	Carbonato cálcico.	36.40
Pantotenato cálcico	0.23	Dióxido de silicio	10.00

El producto es sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular que mejora la actividad biológica y la reactividad bioquímica de todas las moléculas antioxidantes.

Experimento 1.

Se utilizaron 35 cerdos recién destetados, 18 testigos y 17 tratados, los animales se identificaron y se tomó como unidad experimental cada cerdo. El periodo de evaluación tuvo una duración de 52 días. Las condiciones de crianza fueron desfavorables durante todo el ensayo, sobre todo el suministro de alimento, que consistió fundamentalmente en miel proteica y jugo de caña y en menor medida pienso de gestación y Norgol (residuo seco de la destilación de alcohol a partir de maíz, con proteína verdadera de aproximadamente 17%). Los cerdos tenían un peso inicial promedio de 9,58 kg.

Variable independiente: La utilización del VIUSID vet Polvo como aditivo en el alimento de cerdos recién destetados.

Variables dependientes:

Mortalidad: Por ciento de cerdos que murieron en cada grupo.

Análisis estadísticos: La mortalidad se analizó mediante la Prueba de hipótesis para proporciones.

Experimento 2:

Se utilizaron 31 cerdos recién destetados, 15 testigos y 16 tratados, los animales se identificaron y se tomó como unidad experimental cada cerdo. El tratamiento consistió en suministrar diariamente 2 gramos de VIUSID vet Polvo por kg. de alimento. El ensayo tuvo una duración de 50 días.

Las condiciones de crianza fueron adecuadas para un sistema de crianza no especializado, a diferencia de las existentes en el experimento anterior. El suministro de alimento consistió en pienso de fabricación local con una composición aproximada de:

88,62% de materia seca, 27,8% de proteína bruta en base húmeda y 2,66 Mcal/kg. de energía digestible.

Variables independientes: La utilización del VIUSID en el alimento de cerdos recién destetados.

Dependientes:

1. Peso Final: Se determinó mediante el pesaje de los animales al finalizar el experimento, se expresó en kg.
2. Incremento de peso: Se determinó a partir de las diferencias entre los pesos iniciales y finales y se expresó en kg.
3. Conversión alimentaria: Alimento consumido por unidad de incremento de peso, se expresó en kg./kg.
4. Incidencia de diarreas. Por ciento de cerdos que presentaron algún grado de diarrea.

Análisis estadístico: Se utilizó la prueba T de student para datos con igualdad de varianzas, previa comprobación de la distribución normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov) e igualdad de varianzas (prueba de Levene). La incidencia de diarreas se analizó mediante la prueba de hipótesis para proporciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Experimento 1:

Las condiciones de alimentación tan deficientes, convirtieron el experimento en un desafío al producto utilizado. Los beneficios más relevantes encontrados en este ensayo se apreciaron en la reducción de la mortalidad, la cual difirió significativamente ($p = 0,0017$) entre los grupos en estudio, siendo un 49,02% menor en el grupo tratado que en el control donde solo sobrevivieron 6 animales de los 18 iniciales.

Experimento 2.

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos, se observa que no existió diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los pesos iniciales lo que corrobora que la muestra seleccionada fue homogénea en cuanto a masa corporal. Si se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en las demás variables.

Es de destacar que el incremento de peso de los animales fue superior en los animales que consumieron el VIUSID, el grupo tratado mostró una mejora en el incremento de peso del 44,21% con relación al grupo testigo, lo cual estuvo influenciado por la mejor conversión alimenticia (21,29%) y menor incidencia de trastornos digestivos como se puede observar en el gráfico 1.

Los valores absolutos alcanzados en la conversión alimenticia no son buenos para el potencial de los animales, debido a que el alimento suministrado aunque tuvo un aporte alto de proteína bruta, energéticamente estuvo por debajo de los requerimientos para la especie y categoría (2,66 Mcal/kg.).

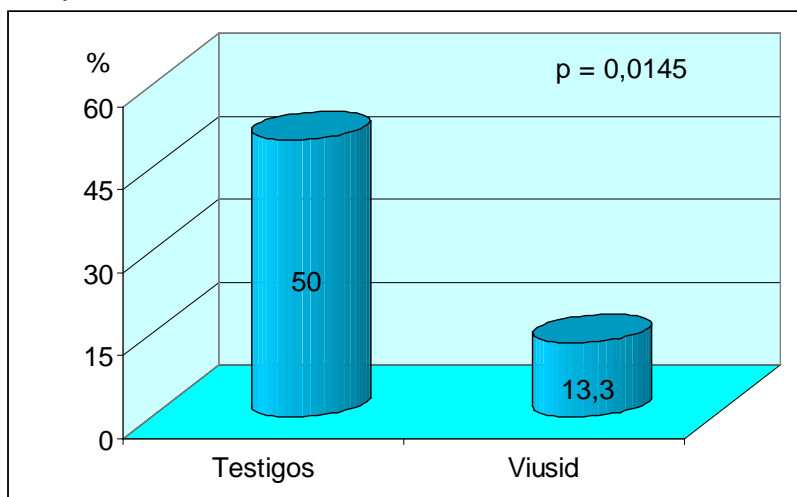
Con la utilización del producto en cerdos en ceba, en México, Ocampo y Sánchez (2012) encontraron que la utilización de una dosis de 2 kilogramos por tonelada mejoró los parámetros productivos, la ganancia media diaria en 89 gramos y la conversión alimenticia en 90 gramos. También reportaron una mejora de la respuesta inmunológica de los cerdos tratados.

Tabla 1: Comportamiento de los indicadores relacionados con la ganancia de peso, (media \pm desviación estándar).

Variables	U/M	Control	Tratados	p =
n inicial	u.	16	15	
n final	u.	16	15	
Peso inicial.	kg.	7,98 \pm 1,09	7,70 \pm 1,65	0,580 NS
Peso final.	kg.	15,25 \pm 3,20	18,17 \pm 3,93	0,031 *
Incremento de peso.	kg.	7,26 \pm 2,78	10,47 \pm 3,55	0,009 *
Conversión alimenticia	kg./kg	5,87 \pm 0,95	4,62 \pm 1,09	0,002 *
Mejora del inc. de peso	%		44,21	
Mejora de la conv. alim.	%		21,29	

Durante todo el ensayo no se presentaron muertes en ningún grupo, pero si diarreas (ver gráfico 1), en el mismo se puede apreciar que la aplicación del VIUSID redujo significativamente ($p < 0,05$) la incidencia de este trastorno digestivo, hubo un 36,7% de casos menos en los animales tratados con respecto a los testigos.

Gráfico 1: Comportamiento de la incidencia de diarreas durante el experimento.



CONCLUSIONES

Con el suministro de VIUSID vet Polvo se reducen significativamente las muertes y las diarreas en los cerdos recién destetados y se mejora significativamente su ganancia de peso y la conversión alimenticia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Kelly, D.; King, T.P. 2001. Digestive physiology and development in pigs. In: Varley MA, Wiseman J, editors. The weaned pig: nutrition and management. New York: CABI Publishing.:179-206.
- Ocampo, L.; Sánchez, I. 2012. Evaluación de la eficacia de Viusid Vet Polvo sobre parámetros productivos e inmunológicos en cerdos en engorda. Los Porcicultores y su entorno. 15 (85): 98 -102, enero-febrero 2012.
- Maxwell, C.V. Jr; Carter, S.D. 2000. Feeding the Weaned Pig. In: Lewis AJ, Southern LL, editors. Swine nutrition 2nd ed. Boca Raton: CRC Press: 691-715.

COMPORTAMIENTO DE CERDOS EN CEBA ALIMENTADOS CON UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL ACTIVADO MOLECULARMENTE

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹, Vicente Méndez García¹, Ibraín Calero Herrera¹,
Kolima Peña Calzada¹, Gustavo Gómez González².

¹Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

²Unidad Básica de Producción Cooperativa “La Loma”.
Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba.

jcarlos@uniss.edu.cu

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento de cerdos en ceba alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente (VIUSID vet Polvo) en un sistema de crianza de bajos insumos. El ensayo se realizó en el centro “La Loma” perteneciente a la Empresa Comercializadora Tecno Azúcar del municipio Jatibonico, provincia de Sancti Spíritus, Cuba. Se utilizaron 58 cerdos de ceba, se confeccionaron tres grupos homogéneos en cuanto a peso, sexo y estado físico, se identificaron y utilizó como unidad experimental cada cerdo. Los tratamientos consistieron en: Grupo I: Control (19 cerdos). Grupo II: Recibió diariamente 1,5g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento (20 cerdos). Grupo III: Recibió diariamente 1g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento (19 cerdos). El ensayo tuvo una duración de 122 días, dividido en dos etapas de 59 y 63 días cada una respectivamente. Se concluyó que con el suministro de VIUSID vet Polvo en dosis de 1,5 gramos por kg. de pienso se incrementó significativamente la ganancia de peso y la conversión alimentaria de los cerdos en ceba, siendo más marcado el efecto durante la fase inicial de la misma.

INTRODUCCIÓN

Aunque existen varios factores que influyen sobre el rendimiento de los cerdos, un factor clave es la nutrición, sobre todo durante la fase de engorde, que representa una parte importante del costo total de la alimentación. Otro de los factores que provocan que los animales no alcancen su potencial máximo de crecimiento es un status sanitario bajo. En los cerdos enfermos se reduce el apetito y la ingesta. Además, cuanto mayor es el potencial genético de los animales para ganancia de magro y grasa, mayores son los efectos negativos de las enfermedades.

Para lograr la máxima eficiencia en la ceba se han estado evaluando diversos aditivos alimentarios que permitan mejorar el comportamiento productivo, entre estos nuevos productos se encuentra el VIUSID vet, por lo que el objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento de cerdos en ceba alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente (VIUSID vet Polvo) en un sistema de crianza de bajos insumos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el centro “La Loma” perteneciente a la Empresa Comercializadora Tecno Azúcar del municipio Jatibonico, provincia de Sancti Spíritus, Cuba. Se utilizaron 58 cerdos de ceba, se confeccionaron tres grupos homogéneos en

cuanto a peso, sexo y estado físico, se identificaron y utilizó como unidad experimental cada cerdo.

Los tratamientos consistieron en: Grupo I: Control (19 cerdos).

Grupo II: Recibió diariamente 1,5g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento (20 cerdos).

Grupo III: Recibió diariamente 1g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento (19 cerdos).

El ensayo tuvo una duración de 122 días, dividido en dos etapas de 59 y 63 días cada una respectivamente.

Variables en estudio:

Independientes.

1. La utilización del VIUSID vet Polvo en el alimento de cerdos en cebo.
2. Peso inicial.

Dependientes:

1. Peso a los 59 días post inicio del experimento (etapa 1): Se determinó mediante el pesaje de los animales al finalizar el experimento, se expresó en kg.
2. Peso final (122 días): Se determinó mediante el pesaje de los animales al finalizar el experimento, se expresó en kg.
3. Incremento de peso por etapas y total: Se determinó a partir de las diferencias entre los pesos iniciales y finales de las dos etapas, se expresó en kg.
4. Ganancia media diaria por etapas y total (gmd): se calculó a partir del incremento de peso y la duración del ensayo por etapas y total, se expresó en kg.
5. Conversión alimentaria en la etapa 1: Alimento consumido por unidad de incremento de peso, se expresó en kg./kg.

El producto es fabricado en la Unión Europea y su composición es la siguiente:

<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>	<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>
Ácido málico.	9.20	Ácido fólico.	0.10
Glucosamina.	9.20	Cianocobalamina.	0.01
Arginina.	8.30		
Glicina.	4.70	Aditivos:	
Ácido ascórbico.	2.30	Benzoato sódico.	0.20
Glicirricinato monoamónico.	0.46	Sorbato potásico.	0.20
Clorhidrato de piridoxina.	0.45	Maltodextrina.	18.02
Sulfato de zinc.	0.23	Carbonato cálcico.	36.40
Pantotenato cálcico	0.23	Dióxido de silicio	10.00

Además es sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular que mejora su actividad biológica y la reactividad bioquímica de todas sus moléculas.

Análisis estadístico: Se realizó un ANOVA simple, previa comprobación de la distribución normal de los datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y la igualdad de varianzas (test de Levene). Como existió diferencias significativas se utilizó la prueba múltiple de comparación de medias Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos al analizar la primera etapa del experimento (0 a 59 días). Se observa que no existió diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los pesos iniciales por lo que se corroboró la homogeneidad inicial entre los grupos, el análisis estadístico mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratados con VIUSID y los cerdos del grupo control, para las variables peso final, incremento de peso, ganancia media diaria (gmd) y conversión alimentaria.

Tabla 1: Comportamiento de los indicadores relacionados con la ganancia de peso, en la etapa 1, 59 días post inicio del tratamiento (media \pm desviación estándar).

Variables	U/M	Control	Viusid 1,5g.	Viusid 1g.	p=
Peso inicial.	kg.	19.75 \pm 0.77a	20.03 \pm 0.80a	19.73 \pm 0.79a	0,439
Peso final.	kg.	41.34 \pm 5.60b	45.90 \pm 5.92a	46.08 \pm 3.62a	0,009
Incremento de peso.	kg.	21.59 \pm 5.40b	25.87 \pm 5.60a	26.34 \pm 3.45a	0,007
gmd	Kg.	0.366 \pm 0.09b	0.438 \pm 0.09a	0.446 \pm 0.05a	0,007
Conversión alimentaria.	kg./kg.	3.76 \pm 1.04b	3.08 \pm 0.69a	2.94 \pm 0.41a	0,003
Mejora de la conv. alim.	%		18.08	21.81	

En la tabla 2 se observa el comportamiento en la segunda etapa del experimento o mitad final de la ceba, la cual duró 63 días a partir del pesaje intermedio. En este periodo el comportamiento de los cerdos varió con respecto a lo observado en la fase inicial de la ceba, el grupo tratado con 1,5 gramos difirió estadísticamente ($p \leq 0.05$) del que recibió 1.0 gramo y fue el que mostró mejores resultados

Tabla 2: Comportamiento de los indicadores relacionados con la ganancia de peso en la etapa 2 o mitad final de la ceba, (media \pm desviación estándar).

Variables	U/M	Control	Viusid 1,5g.	Viusid 1g.	p=
Incremento de peso.	kg.	29.79 \pm 4.56ab	31.75 \pm 3.24a	28.58 \pm 3.73b	0.043
gmd	Kg.	0.473 \pm 0.07ab	0.504 \pm 0.05a	0.454 \pm 0.06b	0.043

En la tabla 3 que muestra el comportamiento durante todo el experimento, se observa que la dosis de 1.5 gramos por kg de alimento fue la que tuvo un efecto positivo más marcado sobre la ganancia de peso al compararse con el grupo control, este resultado como ya se vio se debió fundamentalmente al comportamiento en la fase inicial.

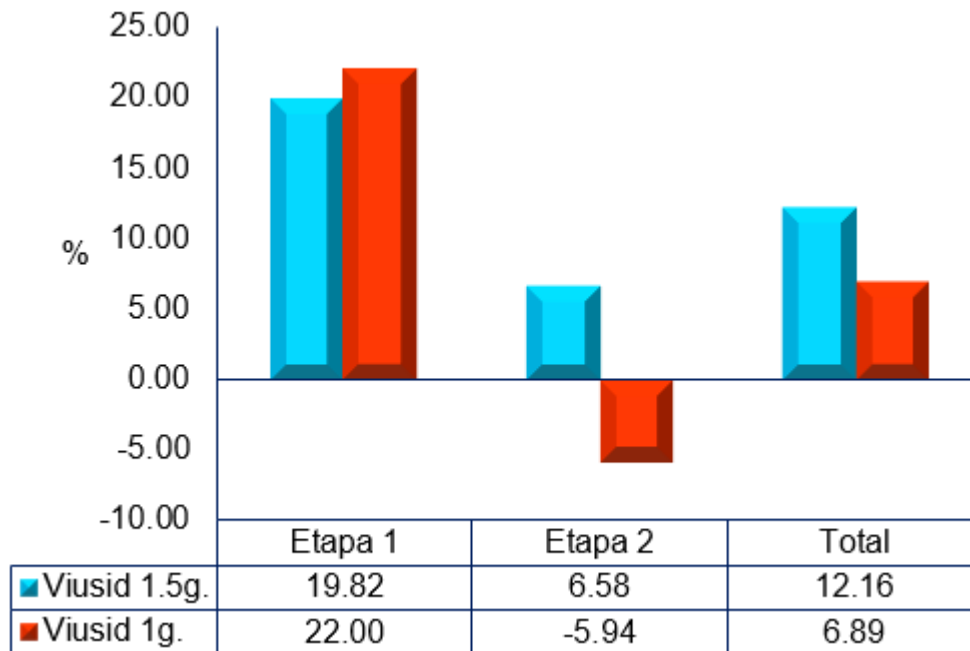
Tabla 3: Comportamiento de los indicadores relacionados con la ganancia de peso en todo el ensayo (media \pm desviación estándar).

Variables	U/M	Control	Viusid 1,5g.	Viusid 1g.	p=
Peso inicial.	kg.	19.75 \pm 0.77a	20.03 \pm 0.80a	19.73 \pm 0.79a	0.439
Peso final.	kg.	71.14 \pm 6.50b	77.66 \pm 5.67a	74.66 \pm 6.04ab	0.006
Incremento de peso.	kg.	51.38 \pm 6.38b	57.63 \pm 5.49a	54.92 \pm 5.84ab	0.007
gmd	Kg.	0.421 \pm 0.05b	0.472 \pm 0.04a	0.450 \pm 0.04ab	0.007

En la figura 1 donde se observan los por cientos de mejora por etapas del incremento de peso de los animales tratados, ratifican lo planteado anteriormente, se aprecia que en la segunda fueron bajos estos valores los cuales no difirieron de los controles,

incluso los cerdos que recibieron la dosis de un gramo mostraron aproximadamente un 6% menos de ganancia de peso que los no tratados. De manera general la ganancia del grupo que recibió 1.5 gramos fue superior en 12% a los testigos, pero inferior en aproximadamente un 8% a lo obtenido en el inicio de la ceba.

Figura 1: Por ciento de mejora de los tratamientos con respecto al grupo control.



CONCLUSIÓN

Con el suministro de VIUSID vet Polvo en dosis de 1,5 gramos por kg. de pienso se incrementó significativamente la ganancia de peso y la conversión alimentaria de los cerdos en cebo, siendo más marcado el efecto durante la fase inicial de la misma.

EFICIENCIA PRODUCTIVA DE CRÍAS Y LECHONES CON EL USO DE PROBIÓTICO

Hector Hermida; Jorge L. Piloto; Ramiro Almaguel y Yusimy Camino

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana,
Cuba

hhermida@iip.co.cu

RESUMEN

Se utilizaron 84 cerditos de la raza sintética CC21 desde su nacimiento y hasta los 82 días de edad con el objetivo de evaluar el efecto del Probiótico Sorbifauna en la eficiencia productiva de crías y lechones porcinos. Se empleó un diseño experimental en Bloque al azar, con 42 animales por tratamientos: I. Dieta control que consistió en suministro de piensos preinicio e inicio importado según Manual de Crianza porcina y II. Dieta con pre inicio e inicio y la adición del Probiótico Sorbifauna a razón de 4kg/t. Para el procesamiento de los resultados, se empleó el sistema computarizado INFOSTAT. Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple. El peso vivo al destete (10,20 y 10,18kg/animal) y a los 14 días post destete (11,63 y 11,91kg/animal), no difirió entre tratamiento, lo mismo que la interacción de los pesos vivos por sexo entre tratamientos. La dieta con el probiótico en la dosis de 4kg/t, mejoró su peso corporal con relación al control a los 82 días de edad y no existió influencia del sexo en las diferencias encontradas entre tratamientos a esta edad. Se demostró que el uso del Probiótico Sorbifauna en la etapa de crecimiento de crías y lechones porcinos hasta los 82 días de edad, mejoró su eficiencia productiva y no existió influencia del sexo en los resultados entre e inter tratamiento.

INTRODUCCIÓN

Existen productos comerciales que regulan la biota bacteriana intestinal, permitiendo la sustitución de los antibióticos como aditivos promotores del crecimiento. Un ejemplo de ello lo constituyen los probióticos.

Los aditivos que son utilizados en la nutrición con propiedades probióticas son definidos como micro organismos que, tras ser suministrados por vía oral a los animales, en cantidad y tiempo suficientes, son capaces de colonizar alguna parte del tracto gastrointestinal (intestino grueso) y desequilibrar la composición de la microbiota, a favor de las especies simbióticas (Fuller, 1989), lo que tiene efectos beneficiosos en la salud del animal. Los más usados son los *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (Song *et al*; 2012).

En el periodo de lactancia y las primeras semanas postdestetes de las crías porcinas, ocurren las mayores pérdidas como consecuencia de factores estresantes, en los que se incluyen el destete precoz, estos factores interfieren en el establecimiento de la microflora gastrointestinal normal y alteran su equilibrio, disminuyendo los niveles productivos esperados. Por tal razón el objetivo de esta investigación es evaluar el efecto del Probiótico Sorbifauna en la eficiencia productiva de crías y lechones porcinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: La investigación se realizó en condiciones de producción, en la Unidad Empresarial de Base " El Jigüe", ubicada en Anafe, Municipio Bauta, Provincia Artemisa, la misma perteneciente a la Empresa Genética Porcina del grupo de producción porcina (GRUPOR).

Procedimiento Experimental: La selección de las crías de la raza sintética CC21, se realizó teniendo en cuenta el peso al nacer en el momento del parto y el sexo para formar dos grupos homogéneos de 42 animales cada uno. Las madres y sus crías permanecieron estabuladas en Bóxer de maternidad (tipo Rotecna) hasta el destete a los 33 días de nacidos y las crías de ambos grupos, recibieron piensos pre iniciadores a razón de 0.06kg/animal/ día en toda la etapa, adicionalmente, el grupo experimental se le añadió el Probiótico Sorbifauna a razón de 4kg/t.

Para la etapa postdestete el suministro de alimento fue ad libitum hasta los 82 días de edad, con piensos pre inicio e inicio, de tal forma que el consumo promedio fue de 1.19kg/animal/día y al tratamiento experimental se le continuo el suministro del Probiótico Sorbifauna en la dosis planteada anteriormente. Los lechones se alojaron en jaulas Flat-Deck a razón de 14 animales por jaulas y tres replicas por tratamiento.

Para el consumo y los requerimientos nutricionales de las categorías en estudios, se consideró lo dispuesto en la tecnología de alimentación establecidas en el Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina (2008).

Diseño experimental: El diseño experimental fue en Bloque al azar, con 42 animales por tratamientos: I. Control y II. Probiótico.

Análisis Estadístico: Para el procesamiento de la información, se empleó el sistema computarizado INFOSTAT, Balzarini *et al.* (2001). Se realizó un análisis de varianza de clasificación simple.

Mediciones: El peso vivo (PV) se tomó de forma individual en ambas categorías desde el nacimiento hasta los 82 días de edad (peso final), con mediciones intermedias al destete, 14 días pos destete (PDest.), se determinó además la variación del peso vivo por sexo en cada grupo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso vivo desde el nacimiento y hasta los 14 días PDest. (tabla 1), no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ya que en esta primera etapa de crecimiento, las crías y los lechones tienen un consumo limitado por su poco desarrollo del sistema digestivo y enzimático (Guy *et al* 2002). En la medida que el consumo de alimento aumenta, se acelera la maduración del tracto gastro intestinal García y Ribot (2000) citado por Almaguel *et al.* (2009).

Tabla 1. Comportamiento del peso vivo de las crías y lechones porcinos

Indicadores	Control	Probiótico	EE(±)
PV. inicial.(kg)	1.65	1.75	0.03
PV. Destete. (kg)	10,20	10,18	0.16
PV.14días PDest. (kg)	11,63	11,91	0.17
PV. 82 días. (kg)	28,74	31,59	0.23***

*** (P < 0,001)

El peso vivo a los 82 días de edad del tratamiento con Probiótico (tabla 1) superó el control (P < 0,001), lo que indica que los lechones que consumieron el Probiótico Sorbifauna hicieron un mejor aprovechamiento de los nutrientes de la dieta.

El uso de probióticos en la etapa de crecimiento y desarrollo de crías y lechones porcinos, estimulan el crecimiento microbiano en el tracto gastrointestinal a favor de la flora simbiótica (lactobacilos y bifidobacterias), es una herramienta que favorece la relación positiva entre la salud y la mejora del rendimiento del animal, Rovers (2012).

Los resultados obtenidos, superan los reportados por Ayala *et al* (2011) en cerdos jóvenes Yorkshire-Landrace x L35, al aplicar un Probiótico comercial en la dosis de 3kg/t, donde obtuvieron pesos de 26kg a los 96 días de edad.

Al evaluar el comportamiento del PV de crías y lechones teniendo en cuenta la influencia del sexo entre tratamiento como se muestran en la tabla 2, los resultados indican que no hay influencia del sexo con relación al PV desde el inicio y hasta los 14 días PDest., en el PV a los 82 días de edad, se observó que los machos y las hembras del tratamiento con el Probiótico Sorbifauna mejoraron su peso vivo con relación al control (P < 0,001).

Tabla 2. Comportamiento del PV de las crías y lechones con relación al sexo entre tratamiento

Indicadores	Machos		EE (±)	Hembras		EE (±)
	Control	Probiótico		Control	Probiótico	
PV. inicial.(kg)	1,63	1,78	0.04	1,66	1,70	0.05
PV. Destete. (kg)	9,97	10,13	0.24	10,23	10,43	0.15
PV.14días PDest. (kg)	11,42	11,68	0.24	11,64	12,18	0.20
PV. 82 días. (kg)	28,72	31,25	0.31***	28,31	32,00	0.31***

*** (P < 0,001)

El sexo no tiene influencia en la mejor eficiencia demostrada en el tratamiento que consumió el Probiótico Sorbifauna con relación al control, estos resultados coinciden con los reportados por Quintero *et al.* (1996), al evaluar el efecto de

prebióticos y el sexo sobre el crecimiento y las características de la canal de cerdos Yorkshire-Landrace.

CONCLUSIÓN

El uso del Probiótico Sorbifauna en la dosis utilizada en la etapa de crecimiento de crías y lechones porcinos hasta los 82 días de edad, mejoró su eficiencia productiva y no existió influencia del sexo en los resultados entre e inter tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Almaguel, R.E.; Mederos, C.M.; Cruz, E.; Piloto, J.L.; Ly, J. y Fat, E. 2009. Uso de piensos iniciadores para alimentar cerdos jóvenes. Instituto de Investigaciones Porcinas. Cuba. Revista computarizada de producción porcina. Vol.16.No.3.

Ayala, L.; Bocourt,B. ; Martínez,M.; Castro,M. Y Hernandez,L. 2011. Respuesta productiva, Hematológica y Morfométrica de un Probiótico comercial en cerdos jóvenes. Instituto de Ciencia Animal. Disponiple en: <http://www.monografias.com/trabajos98/probioticos-y-animales/probioticos-y-animales.shtml#ixzz2xX12b6g4>

Balzarini, G. M., Casanoves, F., Rienzo, J A., González, L y Robledo, C. W. 2001. Infostat versión 1. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Colectivo de autores. 2008. Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones porcinas. Edición CIMA. Cuba.

Guy, J; Rowlinson, A; Chadwick, P. y Ellis,B. 2002. Growth Performance and carcass characteristics of two genotypes of growing – finishing pig in three different hoising systems. Animal Science. 74: 3(abstract).

Quintero, A.; Huerta, N.; Parra de Solano, N. M.;Rincón, E. y Aranguren, A. 1996. Efectos de prebióticos y sexo sobre el crecimiento y características de la canal de cerdos. Universidad de los andes- Mérida. Venezuela. Revista científica. Vol. VI. No. 001

Rovers, M. (2012) Healthy pigs with less use of antibiotics – a nutritional approach in three steps. International Pig Topics, volume 27, number 7: 15-17.

Song, D., Ibrahim, S., Hayek, S. 2012. Recent application of probiotics in food and agricultural science.

EMPLEO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES COMO PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN CERDOS HASTA EL DESTETE

Rodríguez Torrens, Herlinda de la C. ⁽¹⁾; Barreto Argilagos, G. ⁽²⁾; Bertot Valdés, A. ⁽¹⁾; Vázquez Montes de Oca, R. ⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey

⁽²⁾Facultad de Química - Alimentos. Universidad de Camagüey.

herlinda.rodriquez@reduc.edu.cu

RESUMEN

Para evaluar la efectividad de los microorganismos eficientes como promotores del crecimiento hasta el destete se seleccionaron dos grupos homogéneos de cerdos raza Yorkshire, cada uno compuesto por 140 crías a las que se pesó al nacimiento y cuando se destetaron; al experimental al, en la primera semana, se le administró oralmente un mililitro de microorganismos eficientes activados sin diluir, cantidad que se incrementó semanalmente en igual volumen hasta el destete. Para determinar el efecto del tratamiento se realizó un análisis de covarianza, utilizando como covariable el peso al nacer. La variante investigada contribuyó a la obtención de ejemplares con 2,56 kg superiores a la media del control. Esta alternativa, de fácil realización, posibilitó incrementos en la ganancia de peso corporal (29,2 %) superiores a los referidos cuando se emplean antibióticos en concentraciones subletales, y sin sus efectos colaterales adversos.

Palabras claves: microorganismos eficientes; promotores del crecimiento; producciones porcinas; peso corporal; destete.

INTRODUCCIÓN.

Los sistemas de producción porcina contemporáneos, según múltiples especialistas, han logrado niveles de eficiencia solamente posibles cuando se emplean estimuladores del crecimiento (Davies, 2011). Por más de medio siglo se han utilizado dosis profilácticas de antibióticos a tal fin (FORMI, 2001), de forma tan intensa que, en los Estados Unidos, por citar un ejemplo, más de un 70 % de dichos fármacos se incorporan a los alimentos para aves, cerdos y ganado vacuno en concentraciones subterapéuticas (Nisha, 2008).

Esta variante, aparentemente halagüeña, ha creado complicaciones como: la presencia de residuales, nocivos para los consumidores y el entorno; reducir la eficacia de los antimicrobianos destinados a la salud humana y animal debido a la generación de bacterias antibiorresistentes (Barreto y Rodríguez, 2006, 2010a; Larson, 2007; Abreu y Barreto, 2012). Razones que indujeron a la Unión Europea (UE) a decretar la suspensión de esta práctica de forma parcial en 1999, y luego con carácter absoluta en enero de 2006 (Antibacterial, 2013). Pese a la sabia decisión, hay productores que la desatienden o aplican similares como la incorporación de sulfato cúprico a los piensos, variante que induce en bacterias resistencia cruzada a diversos antimicrobianos (Barreto y Rodríguez, 2006).

En contraposición a posturas tan ajenas a la cordura se alzan otras, quizás las llamadas a garantizar sistemas de producción porcinos intensivos, eficientes, seguros al consumidor y al entorno (Davies, 2011). Los prebióticos y probióticos constituyen una de las propuestas más explotadas al respecto (Brown, 2011). Otra alternativa la ofrecen

los denominados microorganismos eficientes, los que, además de compartir algunos puntos de contacto con los anteriores, posibilitan un espectro de aplicación más amplio en la producción agrícola y pecuaria (Karanja y Ouma, 2005; Abdullah *et al*, 2011). Esta investigación tuvo el objetivo de evaluar el efecto de los microorganismos eficientes como promotores del crecimiento en cerdos hasta el destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el área de reproducción del Centro Especializado Porcino MININT de Camagüey.

Preparación de la mezcla de microorganismos eficientes a evaluar

La solución madre de microorganismos eficientes (IH plus) fue suministrada por el Dr. Dairom Blanco Betancourt (Estación Experimental “Indio Hatuey”, Matanzas, Cuba). Para su propagación y activación se empleó un tanque plástico de dos hectolitros con tapa. En el mismo se mezclaron IH plus, suero de leche y melaza de azúcar de caña en volúmenes de 12, 10 y 10 litros, respectivamente. Una vez lograda su homogenización, se adicionó agua libre de cloro hasta dejar una pequeña cámara vacía (aproximadamente a 12 cm del borde) y se tapó. El tanque se mantuvo en un lugar fresco (28 °C - 30 °C) alejado de los rayos solares, permitiendo cada día la liberación de gases. A las dos semanas se logró un producto de olor agridulce, propio de las fermentaciones lácticas, con un pH inferior a 3,5.

Efectividad de los microorganismos eficientes como promotores de crecimiento

Para evaluar el posible efecto de los microorganismos eficientes como promotores del crecimiento en el área de cría se seleccionaron dos grupos homogéneos de cerdos de la raza Yorkshire: a) Grupo experimental, compuesto por 140 crías a las que se suministró la solución de microorganismos eficientes, activados y sin diluir, desde el nacimiento hasta que fueron destetados. Durante la primera semana a cada animal se administró oralmente un mililitro de la mezcla, dosis que se incrementó semanalmente en igual volumen hasta el destete. b) Grupo control: compuesto por un número igual de lactantes a los que no se administró ningún aditivo nutricional. A ambos se les controló el peso al nacer y al destete.

Procesamiento estadístico

Para establecer la efectividad de los microorganismos eficientes como promotores del crecimiento al destete se realizó un análisis de covarianza en el que se utilizó como covariable el peso al nacer. A tal fin se empleó el sistema estadístico SPSS 15.0 para Windows versión 2.0 (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La media cuadrática (varianza) permitió establecer un coeficiente de determinación que osciló entre 71,4 % y 71,2 %, evidencia de que el mayor peso corporal al destete logrado en el grupo experimental estuvo determinado por la aplicación del tratamiento con los microorganismos eficientes, independientemente del peso al nacer (Cuadro 1).

Cuadro 1: Resultados del análisis de covarianza para el peso al destete.

Fuente	SC tipo III	gl	CM	F	Significaci ^o n
Modelo corregido	478,073(a)	2	239,036	345,205	0,000
Intersección	517,289	1	517,289	747,043	0,000
Peso al nacer	18,040	1	18,040	26,052	0,000
Tratamiento	461,189	1	461,189	666,027	0,000
Error	191,808	277	0,692		
Total	29045,130	280			
Total corregida	669,881	279			

Leyenda: $R^2 = 71,4\%$ (R^2 corregida = 71,2 %).

Aunque esta tecnología se utilizó inicialmente en horticultura y jardinería, en breve rompió estos marcos para aplicarse en las producciones pecuarias sostenibles (Singh, 2007; Zakaria *et al.*, 2010; Abdullah *et al.*, 2011). Su uso en la ganadería ha incrementado el número de adeptos en muchas partes del mundo. Existen ensayos en Asia, donde fue introducido inicialmente, y se le emplea de forma extensiva, así como en Belarus, que ponen de manifiesto las ventajas de esta tecnología, que además de económica, no afecta al entorno y posibilita resultados comparables cuando se compara con la aplicación de antibióticos en lo relativo a parámetros corporales y de salud en unidades de gallinas y de cerdos; lo propio se ha confirmado en Sur África y Australia en producciones porcinas y de peces (Abdullah *et al.*, 2011).

El amplio espectro de aplicación de esta variante ecológica, radica justamente en la diversa composición microbiana que la conforma, una población mixta que agrupa a bacterias fotosintéticas (*Rhodopseudomonas* sp.), actinomicetos (*Streptomyces* sp.), mohos (*Aspergillus* sp, *Mucor* sp.) levaduras (*Saccharomyces* sp., *Candida* sp.) y bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus* sp. y *Streptococcus* sp.); tanto *Saccharomyces* sp como *Lactobacillus* sp. y *Streptococcus* sp, que cuentan con avales que dan fe de su eficiencia como probióticos (Zakaria *et al.*, 2010).

Las medias marginales entre los grupos evidenciaron un intervalo de confianza del 95 %, lo que valida estos resultados para experimentos similares. El peso al nacer se asumió como covariable, para ambos conjuntos, de manera que no interfiriera en los efectos del tratamiento. El empleo de microorganismos eficientes como promotores de crecimiento posibilitó el logro de animales al destete con 2,56 kg por encima de la media del control, lo que representó un incremento del 29,2 % (Cuadro 2).

Cuadro 2: Medias estimadas y error estándar en el grupo experimental y el control.

Grupos	Media	Error típico	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Experimental	11,350(a)	0,070	11,212	11,489
Control	8,783(a)	0,070	8,645	8,922

(a): se corresponde en el modelo con el valor peso al destete (utilizando como covariable peso al nacer = 1,502 en ambos grupos).

El incremento en peso vivo de crías destetadas es un indicador que refleja el trabajo técnico en las crianzas porcinas especializadas. Durante esta etapa, pese al estrés y otros factores adversos, los pesos corporales mínimos deben oscilar entre 6 – 7 kg a los 26 – 33 días de nacidos, momento en el que está establecido el destete (López *et al.*, 2008). Los animales del grupo control, con un pesaje promedio de 8,7 kg, constituyeron una evidencia del buen trabajo zootécnico veterinario desarrollado en la unidad. Y es justamente por ello lo notable del resultado obtenido, si se tiene en cuenta que el Tylosin, uno de los antimicrobianos más empleados como promotor del crecimiento, no ejerce efecto significativo en el peso final, la ganancia media diaria, etc., si los lechones poseen el genotipo adecuado y se cumplen las reglas de manejo y bioseguridad reglamentarias. En tanto que, según refieren los adictos a esta práctica, con ella solo se promueven incrementos en rangos de 3,3 % a 8,8 % (van Lunen, 2003).

El empleo de microorganismos eficientes, con igual propósito, posibilitó resultados superiores sin las sagas negativas anteriormente mencionadas. Este considerable incremento del peso corporal al destete logrado en el grupo experimental puede guardar relación con beneficios, científicamente establecidos, asociados al consumo de probióticos: a) aumento de la capacidad de absorción de nutrientes, b) estímulo en la producción de enzimas al nivel de los enterocitos, c) inhibición de los patógenos intestinales, c) producción de sustancias con efectos bioactivos para el hospedero, entre otras (Holst y Zeitz, 1999; Michail, 2005; Boirivanta y Strober, 2007; Corcionivoschi *et al.*, 2010). Las levaduras y bacterias ácido lácticas, presentes en la mezcla microbiana, cuentan con un extenso aval como probióticos (Michail, 2005), algo confirmado en los experimentos relativos a la aplicación de esta tecnología en aves y porcinos (Abdullah *et al.*, 2011).

Pese a lo halagüeño de los resultados descritos, los costos de aplicación de esta tecnología y los resultados de nuevos ensayos en otras etapas productivas, serán elementos a tener en cuenta en investigaciones futuras.

CONCLUSIÓN

La tecnología de microorganismos eficientes, aplicada en camadas de crías recién nacidas, contribuyó a un incremento del peso corporal al destete de 2,56 kg por encima del obtenido en el grupo control. Se trata de una opción de fácil realización que posibilitó ganancias en el orden del 29,2 %, superiores a las reportadas con el empleo de antibióticos en concentraciones subletales, y libres de sus efectos colaterales adversos.

Referencias

- Abdullah, MA., Ma'Radzi, M., Saleh, NA., Kamal, SZ., Yaacob, ND. (2011). Production of effective microorganism using halalbased sources: A review. *African Journal of Biotechnology*, 10 (81): 18649-18652.
- Abreu, O., Barreto, G. (2012). Antiadhesive Effect of Plant Compounds in Bacteria. *Phytochemicals / Book 4. Chapter 3. Phytochemicals as Nutraceuticals – Global Approaches to Their Role in Nutrition and Health.* pp. 44 – 66.

VALOR NUTRITIVO PARA CERDOS EN CRECIMIENTO-CEBA DE GRANOS Y PANÍCULAS DE DOS CULTIVARES DE SORGO (CIAP MC-04-12 Y CIAP 2E-95) COSECHADOS EN DIFERENTES ESTADOS VEGETATIVOS Y ÉPOCAS DEL AÑO

Janhad L. Rodríguez Mendieta¹, Víctor D. Gil Díaz², Leandro I. Marrero-Suárez¹, Andrés Castro Alegría¹, Sandra Hoedtke³, Raciél Lima Orozco^{1,2}.

¹Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

²Centro de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

³Departamento de Fisiología y Nutrición Animal. Universidad de Rostock. Alemania

Carretera a Camajuaní km 5¹/₂ Santa Clara. Villa Clara, Cuba CP: 54830

e-mail: janhadrm@uclv.edu.cu

RESUMEN

El siguiente trabajo se basó en la comparación del valor nutritivo de dos cultivares de *Sorghum bicolor* (L.) Moench, subsp. *bicolor*) (CIAP MC -04-12, raza guinea y CIAP 2E-95, raza bicolor) durante dos años 2011 y 2012 para valorar el efecto de la época del año (periodo lluvioso y periodo poco lluvioso) así como el estado vegetativo (pasta dura y pasta blanda) en la composición química, digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica, almidón así como la energía digestible en granos y panículas. El estado vegetativo afectó todos los parámetros estudiados mostrando mayor calidad (Proteína bruta, almidón, materia orgánica digestible y energía digestible) en el estadio de pasta dura. Por otra parte la época del año afectó la materia seca, proteína cruda, fibra neutra detergente y la fracción lenta digestible del almidón; sin embargo los dos parámetros estudiados (época del año y estado vegetativo) afectaron la materia orgánica digestible y la energía digestible. El almidón del CIAP MC-04-12 fue clasificado como almidón lentamente digestible y mostró niveles de proporción de la fracción de almidón altamente digestible superiores al del CIAP 2E-95. Por otra parte el grano en pasta dura del CIAP MC-04-12 mostró los mejores valores nutritivos independientemente de la época de cosecha. Se concluye que la harina de granos del cultivar CIAP-04-12 presenta buen valor nutricional y puede ser una interesante alternativa para la alimentación de animales monogástricos, especialmente el cerdo.

INTRODUCCIÓN

El sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) es uno de los cereales que muestra mayor adaptabilidad, así como aceptables rendimientos del grano en áreas donde el clima no es muy favorable representando una buena fuente de energía para cerdos (Mushandu *et al.*, 2005). El ICRISAT (2003) reporta que la raza de sorgo (guinea) posee gran tolerancia a la sequía como a la lluvia con altos rendimientos del grano, resistencia al ataque de pájaros por características en su adaptación (panículas flexibles y glumas) y aceptable contenido de proteína cruda pudiendo ser un alternativa viable para producir granos en sistemas tropicales y pequeños productores. Recientemente en Cuba se ha trabajado el CIAP MC-04-12, un nuevo cultivar de la raza guinea obtenido genéticamente en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP, Santa Clara, Cuba) con rendimientos agrícolas superiores a 3 t por hectárea. El

objetivo del presente trabajo es proveer de una información básica acerca del efecto de la cosecha sobre la composición química, la digestibilidad *in vitro* y el contenido de energía en granos y panículas de dos cultivares de sorgo de diferentes razas

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el CIAP adscrito a la UCLV. Los cultivares de sorgo (CIAP MC-04-12 y CIAP 2E-95) se sembraron en parcelas (tres parcelas por tratamiento) de 0.20 ha en la misma época de año y tipo de suelo con similar fertilidad (pardo con carbonato, inceptisol, McCune *et al.*, 2011) no se le aplicó fertilización ni irrigación. Las plantas se cultivaron en dos estados vegetativos (pasta dura y pasta blanda) y dos épocas del año (lluviosa y poco lluviosa) en el periodo de dos años (2011 y 2012). Se cosecharon 50 kg de panículas de diferentes áreas de cada parcela y se tomó 40 kg, se le extrajeron los granos de las panículas y 10 kg no se le extrajeron los granos para análisis de las panículas, secando a 65 °C por 72 horas. Se realizaron los análisis del sistema proximal de Weende y el fraccionamiento de la fibra según Van Soest *et al.* 1991. Además, se realizó digestibilidad *in vitro*, estimación de la digestibilidad *in vivo* y cálculo de energía digestible (Noblet y Jaguelin-Peyraud, 2007; Al-Rabadi *et al.*, 2009). Estadística: Se empleó el modelo general lineal (GLM) del SPSS 15.0 (SPSS, 2007) para evaluar los efectos del cultivar de sorgo, el estado vegetativo del grano y la época del año sobre las variables estudiadas. Además, Se utilizó un modelo de regresión no lineal para determinar la digestibilidad del almidón (van Kempen *et al.*, 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El almidón del CIAP MC-04-12 (Fig.1) fue clasificado como almidón de lenta digestión de acuerdo con el método propuesto por (Muir y O'Dea, 1993; van Kempen *et al.*, 2010). El tipo de almidón del CIAP MC-04-12 permite una lenta pero constante liberación de glucosa desde el intestino hacia el torrente sanguíneo (Al-Rabadi *et al.*, 2009; van Kempen *et al.*, 2010). La mayor digestión en granos del almidón ocurrió entre 120 y 360 minutos de incubación (Fig. 1).

Por otra parte en nuestro estudio el estado vegetativo y el tiempo de cosecha afectaron ($P < 0.001$) la concentración de todos los parámetros estudiados (materia seca, materia orgánica, proteína bruta, extracto etéreo, fibra neutra detergente, fibra ácida detergente, hemicelulosa, celulosa, lignina, glucosa y almidón) en granos de ambos cultivares, mientras que el estado del grano para la pasta dura ($P < 0.001$) mostró la mejor concentración referente a los parámetros evaluados.

La época del año solo afectó ($P < 0.05$) la materia seca, proteína bruta, fibra neutra detergente, hemicelulosa y el almidón, aunque existió interacción ($P < 0.001$) entre la época de cosecha y el estado vegetativo del grano para el contenido de materia seca. En adición el año de cosecha no presentó influencia ($P > 0.05$) sobre la composición química del grano de ambos cultivares excepto para la materia seca y el almidón. Sin embargo el cultivar de CIAP MC-04-12 mostró alta concentración ($P < 0.001$) de proteína cruda, extracto etéreo, glucosa y almidón tanto como valores bajos ($P < 0.001$) de fibra neutra detergente, fibra ácida detergente, hemicelulosa, celulosa y lignina que el cultivar de CIAP 2E-95.

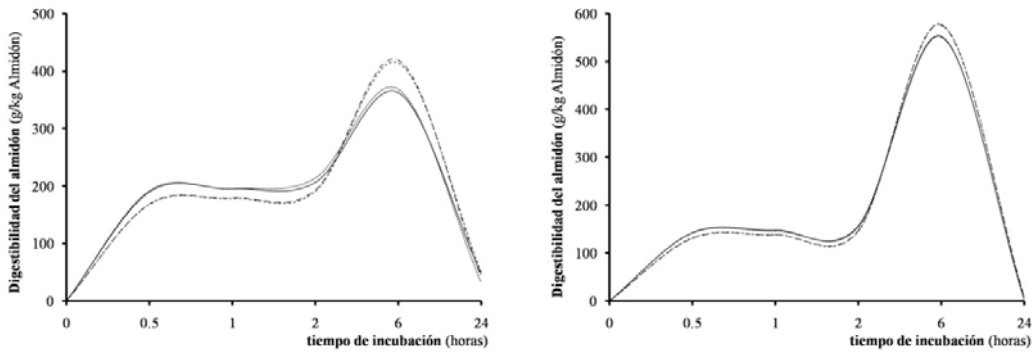


Fig. 1. Digestibilidad del almidón (St) en los diferentes tiempos de incubación del grano de los cultivares de sorgo (figura izquierda CIAP 2E-95 y figura derecha CIAP MC-04-12) cultivados en dos estados vegetativos del grano (pasta dura y pasta blanda) y dos épocas del año (lluvioso y poco lluvioso) durante dos años (2011 y 2012).

La digestibilidad de la materia orgánica (*in vitro*; *in vivo* estimada) y el contenido de energía digestible son comparables con otros valores reportados en experimentos con cerdos (métodos *in vivo*) en los que fueron alimentados con dietas a base de sorgo o maíz mostraron una digestibilidad total aparente de 850 a 870 g MS/kg MS, respectivamente (Nyannor *et al.*, 2007). En nuestro estudio el grano del nuevo cultivar (CIAP MC-04-12) mostró una digestibilidad total entre 805 y 870 g MS/kg MS, siendo comparable con valores (790 y 850 g MS/kg MS) del sorgo comercial CIAP 2E-95.

En adición, comparado con el estado de pasta blanda, el grano en el estado de pasta dura mostró la mayor digestibilidad ($p < 0.05$) en ambas épocas de cosecha y en los dos cultivares de sorgo (CIAP MC-04-12: 805 vs. 815 g MS/kg MS, respectivamente en época poco lluviosa y 815 vs. 870 g MS/kg MS, respectivamente en época poco lluviosa; CIAP 2E-95: 790 vs. 830 g MS/kg MS, respectivamente en época poco lluviosa y 795 vs. 850 g MS/kg MS, respectivamente en época de lluvia).

El contenido de energía digestible del grano sugiere que este pudiera una fuente de energía para cerdos en crecimiento-ceba; la energía estimada mostró en estos estudios para el CIAP MC-04-12 valores comparables con otros resultados obtenidos previamente por experimentos *in vivo* (14.2-16.0 MJ de ED/kg MS) con subproductos de destilería de maíz (Ren *et al.*, 2011). Aunque las panículas de ambos cultivares de sorgo mostraron menores contenidos de ED que otras fuentes de granos y a pesar de su características fibrosas puede ser una adecuada fuente de energía para finalizar cerdos en ceba (Yde *et al.*, 2011), particularmente para regiones debajos recursos.

CONCLUSIONES

Los granos de CIAP MC-04-12 en estado de pasta dura en ambas épocas de cosecha mostraron un buen valor nutritivo para cerdos en crecimiento - ceba y sugieren que este puede ser una alternativa interesante de alimentación para monogástricos, especialmente para cerdos en áreas donde los cereales convencionales tienen bajos rendimientos agrícolas (maíz, trigo, cebada). Las panículas del CIAP MC-04-12 comparadas con granos de cereales tienen un valor nutritivo limitado, especialmente el valor energético, pero pueden ser una alternativa para cebar cerdos en áreas con bajos ingresos de recursos o en sistema de alimentación para rumiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Rabadi, G.J.S., Gilbert, R.G., Gidley, M.J., 2009. Effect of particle size on kinetics of starch digestion in milled barley and sorghum grains by porcine alpha-amylase. *Journal of Cereal Science* 50, 198-204.
- ICRISAT, 2003. Los cultivares de sorgo. Disponible en URL: <http://www.icrisat.org/satrends/may2003.htm>.
- McCune, N.M., González, Y.R., Alcántara, E.A., Martínez, O.F., Fundora, C.O., Arzola, N.C., Cairo, P.C., D'Haese, M., DeNeve, S., Hernández, F.G., 2011. Global Questions, Local Answers: Soil Management and Sustainable Intensification in Diverse Socioeconomic Contexts of Cuba. *Journal of Sustainable Agriculture* 35, 650-670.
- Muir, J.G., O'Dea, K., 1993. Validation of an in vitro assay for predicting the amount of starch that escapes digestion in the small intestine of humans. *Am J Clin Nutr* 57, 540-546.
- Mushandu, J., Chimonyo, M., Dzama, K., Makuza, S.M., Mhlanga, F.N., 2005. Influence of sorghum inclusion level on performance of growing local Mukota, Large White and their F¹ crossbred pigs in Zimbabwe. *Animal Feed Science and Technology* 122, 321-329.
- Noblet, J., Jaguelin-Peyraud, Y., 2007. Prediction of digestibility of organic matter and energy in the growing pig from an *in vitro* method. *Animal Feed Science and Technology* 134, 211-222.
- Nyannor, E.K.D., Adedokun, S.A., Hamaker, B.R., Ejeta, G., Adeola, O., 2007. Nutritional evaluation of high-digestible sorghum for pigs and broiler chicks. *Journal of Animal Science* 85, 196-203.
- van Kempen, T.A.T.G., Regmi, P.R., Matte, J.J., Zijlstra, R.T., 2010. In Vitro Starch Digestion Kinetics, Corrected for Estimated Gastric Emptying, Predict Portal Glucose Appearance in Pigs. *Journal of Nutrition* 140, 1227-1233.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74, 3583-3597.

EFECTO DEL NIVEL DE INCLUSIÓN DE HARINA DE GRANOS DE MUCUNA Y SORGO EN DIETAS PARA CERDOS EN CRECIMIENTO-CEBA SOBRE LA DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* Y LA ENERGÍA DIGESTIBLE

Raciél Lima Orozco^{1,2}, Janhad L. Rodríguez Mendieta¹, Liset Soriano González¹, Edier Jiménez Vera¹, Leandro Marrero Suárez¹, Andrés Castro Alegría¹, Álvaro Arias Vega¹.

¹Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

²Centro de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Carretera a Camajuaní km 5¹/₂ Santa Clara. Villa Clara, Cuba CP: 54830

e-mail: raciello@uclv.edu.cu

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la UCLV. El mismo tuvo como objetivo general evaluar el valor nutritivo de granos de sorgo CIAP MC-04-12, de *Mucuna pruriens* y de sus combinaciones como dietas para cerdos en crecimiento-ceba. Para el desarrollo del trabajo se realizó el análisis de materia seca, materia orgánica, extracto etéreo, almidón, proteína bruta, fibra neutral detergente, fibra ácido detergente, hemicelulosa, lignina y celulosa. También se analizaron los parámetros de digestibilidad *in vitro* de la materia seca y materia orgánica y se estimó la digestibilidad *in vivo* de la MO y concentración energética de las dietas estudiadas. El grano de sorgo CIAP MC-04-12 y la *M. pruriens* presentaron valores nutritivos adecuados para cerdos en crecimiento-ceba. Las dietas conformadas muestran en procedimientos *in vitro* que el grano de CIAP MC-04-12 y el de la *M. pruriens* se pueden combinar para ofrecer una dieta que cubra los requerimientos nutritivos para cerdos en crecimiento-ceba, manteniendo alto niveles de digestibilidad de sus nutrientes.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países caribeños, el maíz y sus subproductos representan la mayor fuente de energía para los cerdos. Este grano es un elemento básico en la alimentación humana y su baja producción en Venezuela y Cuba lo ha convertido en un producto de importación (Arias *et al.*, 2009). En consecuencia, es indispensable buscar nuevas fuentes energéticas disponibles en el país, estudiar su valor nutritivo y la factibilidad económica de su uso en la alimentación del cerdo (Castro-Alegría, 1999; Arias *et al.*, 2009). Entre las principales fuentes energéticas se encuentra el sorgo, cereal que ha venido desplazando al maíz, especialmente en aquellas regiones de baja pluviosidad (Pérez *et al.*, 2010). Se ha demostrado que el valor de energía productiva del sorgo, es similar al del maíz (14.4 vs. 14.8 MJ/kg). Igualmente los valores de proteína, lípidos, fibra, ceniza, vitaminas y minerales, se asemeja en ambos granos (Acuero *et al.*, 1983). Similarmente como sucede con el maíz, en la región caribeña se alcanzan rendimientos graníferos bajos en el cultivo de la soya (Lima-Orozco *et al.*, 2013) haciendo a nuestros países dependientes de su importación para balancear las dietas de los no-rumiantes. El frijol terciopelo es un producto cosechado por la mayoría de los productores de subsistencia

de todo el mundo, es una planta que cada vez se utiliza más bajo las condiciones de agricultura sustentable. Es muy prolífera y produce gran cantidades de semillas, sin embargo el uso principal que se le ha dado es cultivo de cobertura y abono verde (Pool *et al.*, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se prepararon 8 dietas, una dieta control y siete experimentales, en las proporciones según materias primas que aparecen la tabla 1.

Tabla 1. Dietas elaboradas para determinar el valor nutritivo para cerdos en crecimiento por procedimientos *in vitro*.

Dietas	Ingredientes (% en base seca)		
	CIAP MC-04-12, grano	Mucuna	Pienso B
Control	0	0	100
A	100	0	0
B	87	13	0
C	77	23	0
D	67	33	0
E	57	43	0
F	43	57	0
G	0	100	0

Se realizaron análisis químicos (en duplicado) para la fracción proximal de Weende: material seca (MS; ID 930.15), extracto etéreo (EE, ID 920.39) y la proteína bruta (PB, ID 954.01) (AOAC, 1995), el contenido de materia orgánica (MO) (EEC, 1971), la fibra neutra detergente (FND) se analizó con amilasa termoestable y expresada exclusiva de ceniza residual (Van Soest *et al.*, 1991), la fibra ácida detergente (FAD) determinada secuencialmente en el residuo de la FND y expresada exclusiva de ceniza residual (Van Soest *et al.*, 1991) y la hemicelulosa se calculó como la diferencia entre FND y la FAD. La celulosa y la lignina se determinaron según (Van Soest *et al.*, 1991) donde la lignina fue oxidada con permanganato. Además los contenidos de almidón (St) y la digestibilidad de la MS y MO fueron analizada según los contenidos de almidón (St) y la digestibilidad de la MS y MO fueron analizada según Noblet y Jaguelin-Peyraud (2007) y Al-Rabadi *et al.* (2009).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

En cuanto la digestibilidad y concentración energética de dietas al ser estudiadas (tabla 2) se observó superioridad del grano CIAP MC-04-12 sobre la dieta control. No obstante la mayoría de las dietas presentaron digestibilidad estimada *in vivo* de la MO superiores a 830 g/ kg de MS, valores aceptables para cerdos en crecimiento-ceba (Boisen y Fernandez, 1997; NRC, 1998; Noblet y Jaguelin-Peyraud, 2007).

Las dietas control y experimental no difieren ($p < 0.05$) entre ellas y mostraron digestibilidad *in vivo* de la MO superiores a 830 g/kg de MS y concentraciones

energéticas superiores a 14 MJ de ED/kg MS y más de 13.5 MJ de EM/kg MS para cerdos en crecimiento. Estos resultados son comparables con valores reportados en experimentos con cerdos (por métodos *in vivo*) en el que los cerdos alimentados con dietas a base de sorgo mostraron una digestibilidad total de 850 g MO/ kg de MO (Lin *et al.*, 1987; Nyannor *et al.*, 2007) y cerdos alimentados con dietas a base de maíz mostraron una digestibilidad total de 870 g MO/kg MO (Boisen y Fernandez, 1997; Nyannor *et al.*, 2007). Además, estas dietas cubren los requerimientos nutricionales para cerdos en crecimiento (NRC, 1998).

Tabla 2. Digestibilidad (g/kg) y concentración energética (MJ/kg MS) de las dietas control y experimentales empleadas en el estudio.

Dietas ¹	dvMS ²		dvMO		dMO		ED		EM _{cr}	
	χ ³	DS	χ	DS	χ	DS	χ	DS	χ	DS
Control	750 ^b	1.15	708 ^a	1.15	832 ^a	2.91	14.3 ^b	0.06	13.8 ^b	0.05
A	801 ^a	1.15	787 ^b	1.15	882 ^b	1.95	15.1 ^a	0.05	14.5 ^a	0.05
B	800 ^a	1.21	782 ^b	1.21	878 ^b	1.94	15.0 ^a	0.11	14.4 ^a	0.12
C	799 ^a	1.27	779 ^{bc}	1.27	876 ^b	1.93	14.9 ^a	0.12	14.3 ^a	0.13
D	799 ^a	1.33	775 ^c	1.33	873 ^b	1.93	14.9 ^a	0.13	14.3 ^a	0.14
E	798 ^a	1.39	772 ^{cd}	1.39	870 ^b	1.92	14.8 ^a	0.11	14.2 ^a	0.12
F	798 ^a	1.52	768 ^{de}	1.36	868 ^b	2.00	14.7 ^{ab}	0.14	14.2 ^a	0.15
G	795 ^a	2.31	751 ^e	2.31	855 ^{ab}	1.79	14.4 ^b	0.12	13.9 ^{ab}	0.16
ESM⁴	16.5		4.99		3.19		0.006		0.52	

¹ Dietas: control: 100 % pienso B; A: 100 % harina de CIAP MC-04-12; B: 87 % harina de CIAP MC-04-12 +13 % harina de *Mucuna pruriens* (HMP); C: 77 % harina de CIAP MC-04-12 + 23 % HMP; D: 67 % harina de CIAP MC-04-12 + 33 % HMP; E: 57 % harina de CIAP MC-04-12 + 43 % HMP; F: 43 % harina de CIAP MC-04-12 + 57 % HMP G: 100 % HMP.

² dvMS: digestibilidad *in vitro* de la materia seca; dvMO: digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica; dMO: digestibilidad *in vivo* estimada de la materia orgánica; ED: energía digestible; EM_{cr}: energía metabolizable para cerdos en crecimiento.

³ Letras diferentes en la misma columna difieren para p<0.05 según prueba de Dunnett C.

⁴ ESM: Error estándar de la media.

Por otra parte, existen implicaciones económicas ya que al realizar un análisis de las posibles implicaciones sobre la economía de la crianza porcina de la inclusión de la dieta B en la alimentación de cerdos en crecimiento-ceba. Un cerdo que consume 2.85 kg de concentrado como promedio diariamente durante la etapa de crecimiento-ceba, con un nivel de sustitución del 100 % permitirá ahorrar 285 kg/100 cerdos/día y en un ciclo de ceba de 120 días se ahorrarían 34.2 t de concentrados, que reportan a los precios actuales de las materias primas ~10'900.00 USD de ahorro en cada ciclo de ceba de 100 cerdos, un aspecto que debe ser tomado en consideración por los productores porcinos.

CONCLUSIONES

El grano de CIAP MC-04-12 mostró concentraciones proteicas y energéticas adecuadas para cerdos en crecimiento. Las dietas conformadas muestran en procedimientos *in vitro* que el grano de CIAP MC-2004 y el de la *Mucuna* se pueden combinar para ofrecer una dieta que cubra los requerimientos nutritivos para cerdos en crecimiento-ceba, manteniendo alto niveles de digestibilidad de sus nutrientes.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Acuero, G., Alvarez, R., Perez, A., 1983. Utilización del grano del sorgo como fuente energética en raciones para cerdos en crecimiento y engorde. *Zootecnia Tropical* 1, 54 -64.
- Al-Rabadi, G.J.S., Gilbert, R.G., Gidley, M.J., 2009. Effect of particle size on kinetics of starch digestion in milled barley and sorghum grains by porcine alpha-amylase. *Journal of Cereal Science* 50, 198-204.
- AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis*, 16th edition; Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- Arias, A., Marrero, L., Castro, A., 2009. Rasgos de comportamiento de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con dietas basadas en granos de sorgos ensilados. *Revista Computarizada de Producción Porcina* 16, 191-193.
- Boisen, S., Fernandez, J.A., 1997. Prediction of the total tract digestibility of energy in feedstuffs and pig diets by *in vitro* analyses *Animal Feed Science and Technology* 68, 277-286.
- Castro-Alegría, A., 1999. Untersuchungen zum Futterwert von verschiedenen Sorghumsorten für den Einsatz bei Broilern, Agrarwissenschaftlichen Fakultät, Rostock, p. 142.
- EEC, 1971. Determination of crude ash. Directive no. L155/20 of the Commission of the European Communities of 12.07.71. *Offic. J. Eur. Com.*, Brussels, Belgium.
- Lima-Orozco, R., Castro-Alegría, A., Fievez, V., 2013. Ensiled sorghum and soybean as ruminant feed in the tropics, with emphasis on Cuba. *Grass and Forage Science* 68, 20-32.
- Lin, F.D., Knabe, D.A., Tanksley, T.D., 1987. Apparent Digestibility of Amino Acids, Gross Energy and Starch in Corn, Sorghum, Wheat, Barley, Oat Groats and Wheat Middlings for Growing Pigs. *Journal of Animal Science* 64, 1655-1665.
- Noblet, J., Jaguelin-Peyraud, Y., 2007. Prediction of digestibility of organic matter and energy in the growing pig from an *in vitro* method. *Animal Feed Science and Technology* 134, 211-222.
- NRC, 1998. Nutrient requirements of swine, In: *Nutrition, S.o.S., Nutrition, C.o.A., Resources, B.o.A.a.N., Council, N.R. (Eds.), Nutrient requirements of domestic animals*, National Academy Press, Washington, D.C., USA, p. 287.
- Nyannor, E.K.D., Adedokun, S.A., Hamaker, B.R., Ejeta, G., Adeola, O., 2007. Nutritional evaluation of high-digestible sorghum for pigs and broiler chicks. *Journal of Animal Science* 85, 196-203.
- Pérez, A., Saucedo, O., Iglesias, J., Wencomo, H.B., Reyes, F., Oquendo, G., Milián, I., 2010. Caracterización y potencialidades del grano de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) [*Characterization and potential of sorghum (Sorghum bicolor* L. Moench) grain]. *Pastos y Forrajes* 33, 1-26.
- Pool, N., León, M., González, S., 1998. Frijol terciopelo, cultivo de cobertura en la agricultura chol del valle del Tulija, Chiapas, México. *Terra Latinoamericana* 16, 359-369.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583-3597.

INFLUENCIA DEL PROCESO DE GERMINACIÓN EN EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS EN LEGUMINOSAS NO CONVENCIONALES

María Felicia Díaz Sánchez¹, Ángeles Martín Cabrejas², Sara Cantera², Vanesa Benítez², Yolanda Aguilera², María y Mariela Sarmiento¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Carretera Central km 47 1/2, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

²Universidad Autónoma de Madrid, España

mdiaz@ica.co.cu

RESUMEN

Las leguminosas juegan un importante papel en la nutrición humana y animal ya que son la principal fuente proteica y energética de muchos países. Este hecho conduce a la realización de estudios que permitan la obtención de tecnologías sustentables para su utilización en la alimentación animal en contribución a la sustitución de alimentos importados. Para este trabajo de investigación se germinaron cuatro legumbres no convencionales, *Vigna unguiculata* (Vigna), *Lablab purpureus* (Dólico), *Canavalia ensiformis* (Canavalia) y *Stizolobium niveum* (Mucuna) y se estudiaron los cambios en las fracciones de fibra, soluble e insoluble, así como las variaciones de almidón producidas por la germinación, tanto en la fracción de almidón disponible como de almidón resistente. Los resultados mostraron que estas leguminosas tras el proceso de germinación mejoran su composición en fibra alimentaria, aumentando tanto la fracción de fibra soluble como insoluble. A su vez, se observó un incremento en la porción de almidón disponible, acompañado de una disminución general del almidón total. Todo esto demuestra que la germinación podría ser un procesamiento relevante para que estas legumbres no convencionales fueran una alternativa para la producción animal, fundamentalmente, en la pequeña y mediana escala productiva.

INTRODUCCIÓN

Las dificultades de algunos países de las áreas tropicales para sostener el mercado de importación de determinados alimentos, se podría compensar con el estudio de recursos autóctonos o naturalizados de potencial nutricional que mantengan una producción sustentable y de calidad alimentaria. Las leguminosas son fuentes proteicas muy ricas en carbohidratos, siendo el almidón el polisacárido mayoritario, constituyente que puede representar hasta el 40% del peso seco de la semilla (Guillén y Champ, 2002; Osorio Díaz y col., 2002). La importancia del almidón radica, no sólo en su elevada contribución energética al metabolismo, sino también en sus características funcionales, útiles dentro de la industria alimentaria y no alimentaria (se emplea en la industria farmacéutica, industria de plásticos,...). Estudios previos en Cuba demostraron el importante potencial agronómico y nutricional de las leguminosas temporales como fuente de alimento no convencional. Sin embargo, la presencia en estas plantas de compuestos tóxicos o antinutricionales (FAN), constituyen el principal limitante nutricional para su utilización en la alimentación animal, fundamentalmente en especies monogástricas (Díaz y col., 2014). Para contribuir a la mejora del manejo de agroecosistemas locales en Cuba, se han realizado una serie de experimentos basados en la mejora de su valor nutritivo a través de procesos biológicos como la germinación. El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar de los cambios producidos como consecuencia de la germinación sobre la fracción de fibra y contenidos de almidón en cuatro legumbres no convencionales con potencial para la

producción animal en Cuba: *Vigna unguiculata* (Vigna), *Lablab purpureus* (Dólico), *Canavalia ensiformis* (Canavalia) y *Stizolobium niveum* (Mucuna).

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras: Las semillas fueron cultivadas y cosechadas en el instituto de Ciencia Animal de La Habana, Cuba. La germinación se realizó sobre cuatro porciones de 150 g de semillas cada una, en un total de 96 horas con intervalos de 12 horas de luz/ oscuridad, según la metodología de Díaz y col., 2001. Posteriormente las muestras se liofilizaron, se molieron y se tamizaron (0,5 mm), con el fin de obtener harinas homogéneas, que se conservaron a 4°C para su posterior análisis.

Métodos analíticos para la determinación de carbohidratos: Determinación de fibra alimentaria: La determinación de fibra alimentaria se realizó sobre todas las muestras, tanto en las germinadas como en las no germinadas, de acuerdo con el método AOAC 991.42 de Lee y col, (1992), enzimático-gravimétrico. El contenido de almidón total y disponible se determinó de acuerdo con los métodos de Li y col., (1985) y Vidal-Valverde y col., (1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fibra alimentaria: La tabla 1 muestra los resultados de fibra total (FT) y sus fracciones, soluble (FS) e insoluble (FI) en las legumbres germinadas y sin germinar.

Tabla 1. Fibra insoluble, fibra soluble y fibra total de las legumbres germinadas y sin germinar (mg/g peso seco).

Leguminosas	FI	FS	FT
Vigna			
Control	310±18 ^a	31±2 ^a	341±20 ^a
%	91	9	
Germinada	350±18 ^b	52±2 ^b	402±19 ^b
%	87	13	
Dólico			
Control	440±6 ^a	40±1 ^a	480±8 ^a
%	92	8	
Germinada	460±3 ^b	53±0 ^b	513±6 ^b
%	90	10	
Canavalia			
Control	420±10 ^a	36±3 ^a	456±12 ^a
%	92	8	
Germinada	410±10 ^a	39±2 ^a	449±11 ^a
%	91	9	
Mucuna			
Control	410±20 ^a	40±1 ^a	450±20 ^a
%	91	9	
Germinada	420±19 ^a	58±3 ^b	478±21 ^b
%	88	12	

%. Porcentaje de cada una de las fracciones de fibra respecto al total. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según un test de análisis de varianza ($p < 0,05$). Valor medio ± Desviación estándar.

Los resultados de FT de las semillas de leguminosas objeto de estudio muestran niveles superiores a los de las legumbres de uso habitual como garbanzos, lentejas y alubias blancas y pintas (Martín-Cabrejas y col., 2006; Aguilera y col., 2009). Entre las legumbres estudiadas Dólico presentó el mayor nivel de FT (480,4 mg/g peso seco), mientras que Vigna mostró el menor contenido de fibra de las legumbres control (340,9 mg/g peso seco). La fibra insoluble (FI) fue la fracción principal en todas las legumbres representando entre el 87-92% de la fibra total, lo que concuerda con resultados obtenidos para estas mismas legumbres en estudios anteriores (Sridhar y Seena, 2006; Martín-Cabrejas y col., 2008). La germinación desencadenó cambios sobre las fracciones de fibra alimentaria, de manera que se observó un aumento de la FT en todas las legumbres estudiadas, excepto en Canavalia donde no se encontraron diferencias significativas. Este mismo efecto fue encontrado por otros autores en experimentos anteriores sobre estas mismas legumbres y otras como la lenteja y el garbanzo (Martín-Cabrejas, 2008; Ghavidel y Prakash, 2007). La modificación de la FT tras la germinación fue diferente en las distintas legumbres, en el caso de Vigna y Dólico fue producida por el aumento de ambas fracciones, es decir, la germinación aumentó tanto la fracción de FS como de FI, en el caso de Mucuna lo que aumentó principalmente fue la fracción soluble, no mostrando el contenido de FI diferencias significativas, mientras que en el caso de Canavalia no hubo diferencias significativas en ninguna fracción. En este sentido, se observó que el incremento de FI poseía una respuesta desigual en las muestras. Sin embargo, el incremento de FS se produjo en todas las legumbres estudiadas salvo en Canavalia, siendo el aumento más acusado el que reflejó Vigna (40%), seguido de Mucuna (30%) y de Dólico (25%). Estudios anteriores sobre el efecto de la germinación en estas cuatro legumbres mostraron que Canavalia posee un tiempo de reacción frente a los distintos parámetros de la germinación (luz, tiempo, temperatura...) diferente, lo que modula el aumento de la cantidad de fibra (Sridhar y Seena, 2006; Martín-Cabrejas y col., 2008). Según la bibliografía, los incrementos de ambas fracciones de fibra, tras la germinación, son producto de los cambios fisiológicos y metabólicos que se desencadenan en la semilla como consecuencia de la germinación.

Cuantificación de almidón: El estudio del contenido de almidón en las legumbres es importante ya que llega a constituir hasta el 40% de su composición nutricional, es una fuente energética directa y aporta beneficios para la salud, así como propiedades organolépticas y tecno-funcionales favorables en la industria alimentaria (Jezierny y col., 2010; Shridar y Seena, 2006). En la tabla 2 se muestran los resultados experimentales de la cantidad de almidón total (AT), disponible (AD) y resistente (AR) en las legumbres germinadas y sin germinar. El contenido de almidón total de las legumbres control se encontró dentro del intervalo de 264,4-463,1 mg/ g de materia seca, lo que concuerda con estudios anteriores de la porción amilácea de otras legumbres (Ermetice de Almeida y col., 2006; Martín-Cabrejas y col., 2009). El almidón disponible, es decir el asimilable, representó entre un 81-90% del almidón total variando en las distintas legumbres, siendo Dólico el que contenía mayor cantidad de almidón disponible y Mucuna la muestra con menor cantidad. Estos datos concuerdan con otros estudios donde se interpretan resultados de algunas de estas legumbres (Ghavidel y Prakash, 2007) y de legumbres de uso habitual (Aguilera y col., 2009). El resto de almidón de la fracción total fue almidón resistente (28,5-79 mg/g peso seco).

Tras la germinación se observó una reducción del 12-42% en el contenido de almidón total. Sin embargo, el contenido de almidón disponible aumentó respecto a las muestras no germinadas, representando entre un 86-95% del almidón total, descendiendo como consecuencia el almidón resistente. Las muestras que presentaron mayor cantidad de almidón disponible tras la germinación fueron Dólico y Canavalia.

Las enzimas hidrolíticas que se activan durante la germinación (α -amilasa y β -amilasa) degradan las sustancias de reserva de los cotiledones, entre las que destaca el almidón por su relevancia en el metabolismo energético, ya que proporciona a la semilla la energía suficiente para emprender su crecimiento. Durante este proceso, el almidón va siendo modificado y transformado, lo cual responde a que en un momento determinado de la germinación aumentara el almidón digerible (Ghavidel & Prakash, 2007).

Por lo tanto, con los resultados obtenidos, podemos deducir que la germinación mejora la disponibilidad del almidón, de manera que si se requiere como fuente de energía, el proceso de germinación puede ser un buen método para obtenerla.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos han puesto en manifiesto los siguientes aspectos:

- La FT de las muestras no germinadas poseen niveles superiores a los de las legumbres de uso habitual, siendo la FI la mayoría (87-92%).
- La germinación desencadena cambios significativos observándose un aumento en las fracciones de fibra alimentaria, excepto en la legumbre Canavalia.
- En relación al almidón se observa que las legumbres germinadas presentan un alto porcentaje de almidón disponible, en especial Dólico. El proceso de germinación, conduce a una reducción del contenido total de almidón, acompañado de una disminución del almidón resistente y el consiguiente aumento del almidón disponible. Por lo tanto, la germinación mejora la disponibilidad del almidón.

REFERENCIAS

Aguilera, Y., Martín-Cabrejas, M.A., Benítez, V., Mollá, E., López-Andréu, F., Esteban, R., 2009. Changes in carbohydrate fraction during dehydration process of common legumes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22 (7-8): 678-683.

Díaz M.F., C. Padilla, L. Aguirre, E. Lon-Wo, M. Castro y D.M. Cino 2001. Utilización de las leguminosas como alternativa en la alimentación de animales monogástricos. Informe final de proyecto. PNCT N^o 008 "Producción de alimento animal por vías biotecnológicas". Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

Díaz M. F., L. Savón, M. Martínez, V. Torres , G. Coto, M. A. Martín-Cabrejas, E. Lon Wo y M. Castro 2014. Conferencia: Leguminosas temporales como alternativa para la alimentación animal en el trópico. Congreso Avances en Producción Sustentable de alimentos y Biotecnología Reproductiva. Universidad de Sinaloa.2014

Martín-Cabrejas, M.A., Díaz, M.F., Aguilera, Y., Benítez, V., Mollá,E., Esteban, R., 2008. Influence of germination on the soluble carbohydrates and dietary fibre fractions in non-conventional legumes. *Food Chemistry*, 107 (3): 1045-1052.

EMPLEO DE LA HARINA DE FRUTOS DEL ÁRBOL DEL PAN (*ARTOCARPUS ALTILIS*) FERMENTADA EN ESTADO SÓLIDO EN DIETAS PARA CERDOS EN PRECEBA

Odelin Brea Maure¹, A. Elías², A. Ortiz¹, W. Motta³, F. Herrera²

¹ Centro de Estudio de Especies Menores. Universidad de Guantánamo, Carretera a Santiago de Cuba, km 2 ½, Guantánamo. Cuba.

² Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana.

³ Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Brasil.

Email: odelinbrea@gmail.com, odelin@fam.cug.co.cu

RESUMEN

La harina de frutos del árbol del pan fermentada en estado sólido (FES), posee un adecuado contenido proteínico, energético, Ca y P, cualidades que promovió su inclusión en dietas para cerdos en la etapa de preceba en dosis de 0 y 20% sin fermentar y 20 y 25 % fermentado como sustituto parcial del maíz y la soya. Esta harina fermentada en estado sólido se utilizó en la alimentación de 48 cerdos destetados del híbrido Yorkshire-Landrace x Duroc, con 33 días de nacidos y 8.4 kg de peso vivo (PV) como promedio, en un diseño totalmente aleatorizado, con cuatro tratamientos y 12 repeticiones. Al final del experimento se obtuvieron valores iguales de viabilidad (100 %) en todos los tratamientos, mientras que las dietas que incluyeron 20 y 25 % de harina de frutos del árbol del pan FES, no difirieron significativamente respecto al control en cuanto al peso vivo final (26,39 y 25,64 Kg) respectivamente; ganancia de PV y conversión alimentaria. En cuanto al consumo (Kg.MS) hubo diferencia entre el control y los demás tratamientos. Se recomienda incluir 25 % de harina de frutos del árbol del pan fermentada en estado sólido en dietas para cerdos como sustituto parcial de maíz y soya.

Palabras claves: frutos del árbol del pan, fermentación en estado sólido, cerdos en preceba.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que en la actualidad enfrenta la ganadería industrial en el mundo, es el aseguramiento alimentario para las distintas especies animales económicamente útiles al hombre, en especial la crianza de cerdos que son dependientes de los granos y cereales. Por estas razones, diferentes institutos de investigaciones agropecuarias y universidades en Cuba, se han dedicado a la búsqueda de fuentes alternativas de energía, proteína y minerales no tradicionales y de producción nacional, con el objetivo de sustituir al máximo posible el maíz y la soya, con disminución del costo de producción y la dependencia de importaciones.

En la provincia Guantánamo bien se pudieran explotar los beneficios que nos brinda el fruto del árbol del pan (*Artocarpus altilis*), el cual, es utilizado empíricamente como alimento animal por los campesinos; pero más del 60% de la producción se

pierde en los campos. Según Leyva (2010), este fruto presenta bajo contenido de proteína cruda (5.8 %). Sin embargo, debido a sus aportes en carbohidratos solubles pudiera utilizarse en procesos de fermentación en estado sólido y con la adición de nitrógeno no proteico y el vitafert, puede obtenerse un alimento de gran valor nutritivo, acorde a la metodología descrita por Elías y Lezcano (1990).

El presente trabajo tuvo como objetivo incluir la harina de frutos del árbol del pan fermentada en estado sólido en dietas para cerdos en preceba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 48 animales recién destetados del híbrido Yorkshire – Landrace x Duroc, con 33 días de nacidos y 8.4 Kg de peso vivo como promedio, para el estudio se aplicó un diseño completamente aleatorizado (clasificación simple) con 4 tratamientos y 12 repeticiones. El experimento duró 42 días para esta categoría.

Los tratamientos consistieron en:

Tratamiento 1: Dieta control formulada solamente con alimentos convencionales; 0 inclusión de harina del fruto del árbol del pan. **Tratamiento 2:** Dieta formulada con la inclusión de un 20% de harina del fruto del árbol del pan sin fermentar.

Tratamiento 3: Dieta formulada con la inclusión de un 20 % de harina del fruto del árbol del pan fermentada en estado sólido. **Tratamiento 4:** Dieta formulada con la inclusión de un 25% de harina del fruto del árbol del pan fermentada en estado sólido.

Las materias primas empleadas en los tratamientos y sus aportes en nutrientes se presentan en la tabla 1. (**SF**, sin fermentar, **DF**, después de fermentada)

Tabla 1. Materias primas empleadas por tratamiento y su aporte en nutrientes.

Materia prima. (%)	Nivel de inclusión de harina de frutos Árbol del pan. (%)			
	0	20 SF	20 DF	25 DF
H. de Maíz	57.48	36.45	44.97	41.97
H. de Soya	39.49	40.52	32.00	30.00
Harina Fruta Pan	0.00	20.00	20.00	25.00
Fosfato Dicálcico	1,13	1,13	1,13	1,13
Carbonato de Calcio	0.50	0.50	0.50	0.50
Sal común	0.35	0.35	0.35	0.35
Cloruro de colina	0.10	0.10	0.10	0.10
Premezcla minerovitamínica ¹	0.45	0.45	0.45	0.45
Aceite vegetal	0,5	0,5	0,5	0,5
Total (%)	100	100	100	100
Aporte calculado				
PB (%)	21.12	21.05	20.56	20.37
ED MJ/kg.MS ⁻¹	13.54	13.29	13.08	13.00
Ca (%)	0.6	0.7	0.7	0.7
P (%)	0.6	0.6	0.6	0.6

Las dietas fueron formuladas teniendo en cuenta los requerimientos de la categoría según la norma NRC (1998).

¹ aporte de vitaminas y minerales según recomendaciones del NRC (1998).

Para la determinación de la composición química de la harina de frutos del árbol del pan fermentada en estado sólido (FES), fueron cosechados los frutos en el municipio de Yateras, provincia Guantánamo. Para la obtención de la harina del fruto del árbol del pan se procedió según lo indicado por Leyva 2010. Luego de obtenida la harina de frutos se mezcló con agua, 1.5 % de urea, 0.2 % de sulfato de magnesio, 0.5 % de Premezcla mineral, 0.3 % de carbonato de calcio y se inoculó con 2.5 % de Vitafert, (Elías y Herrera, 2008). Se utilizó un tanque plástico como cámara de fermentación. Se incubó a temperatura ambiente durante 48 h, luego se colocó a secar al sol por 8 horas en un plato de secado. Para el manejo de los animales se tuvo en cuenta lo planteado por López *et al.* (2008) en el Manual de Crianza Porcina.

Al final del experimento se evaluó la viabilidad, el peso vivo final, la ganancia media diaria, ganancia en peso total, el consumo y la conversión alimenticia. Todas las variables se analizaron según diseño de clasificación simple. Para valorar los resultados se utilizó el paquete estadístico computarizado INFOSTAT (Balzarini *et al.* 2001). En los casos necesarios, los valores medios se compararon mediante la dócima de Duncan (1995).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Composición química de la harina de frutos del árbol del pan fermentada en estado sólido (Base Seca).

Nutrientes	Concentración, % HFP- FES
Materia seca residual, %	93.67
Proteína bruta, %	17,85
Proteína Verdadera, %	14,43
PB/PV*100, %	80,82
Extracto etéreo, %	2,44
Cenizas, %	7,98
MO, %	92,2
FDN,%	23,74
FDA, %	9,79
Contenido celular, %	76,29
Hemicelulosa, %	13,95
Ca, %	2,86
P, %	0,10
EB, MJ/KgMS ⁻¹	15,47

Como se puede observar, el producto alcanza valores adecuados de proteína bruta si lo comparáramos a los del maíz, trigo, donde el 70% fue proteína verdadera (14.43%). Esto pudiera relacionarse con el aporte en proteína incorporado por el

vitafert, el cual contiene 8,01% de proteína (Elías y Herrera, 2008) y al nivel de urea añadido 1,5%. Estos resultados corroboran lo planteado por (Ibarra *et al.*, 2002, Rodríguez-Muela *et al.*, 2007 y Becerra *et al.*, 2008) los cuales informan que durante la fermentación en estado sólido la proteína bruta del sustrato se incrementa con la adición de nitrógeno no proteico.

Los componentes fibrosos (FDN, FDA) en la harina de frutos FES son menores a los reportados por Valdivié y Bicudo (2011) en la harina de frutos del árbol del pan sin fermentar. Esta reducción del componente fibroso, se debió a que durante el proceso de fermentación hay mayor fraccionamiento de la fibra (Durand *et al.* 1987). Estos componentes influyen en la digestibilidad de cualquier alimento, sobre todo si es consumido por especies monogástricas (Savón *et al.* 1999).

La tabla 3 refleja el comportamiento productivo de los animales empleados en la etapa de preceba. Los indicadores peso vivo final, ganancia media diaria, ganancia de peso total y conversión alimentaria muestran diferencia significativa entre el control y el 20% SF, no así, para el resto de los tratamientos. Esta diferencia puede estar dada por la presencia de factores antinutricionales en la harina de frutos del árbol del pan sin fermentar. En cuanto al consumo hubo diferencia significativa entre todos los tratamientos excepto entre el 20% antes y después de fermentado y disminuyó a medida que se aumentó el nivel de inclusión de harina.

Tabla 3. Indicadores productivos en la preceba

Indicador	Harina de frutos del árbol del pan				EE±
	Control	20 SF	20 DF	25 DF	
Peso vivo inicial, kg	8.50	8.40	8.40	8.40	0.20
Peso vivo final, kg	26.58 ^a	24.28 ^b	26.39 ^a	25.64 ^{ab}	0.52*
Viabilidad, (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	-
GMD, g/día	429.0 ^a	377.0 ^b	428.0 ^a	410.0 ^{ab}	12.19*
G Peso Total, kg	18.06 ^a	15.87 ^b	17.98 ^a	17.25 ^{ab}	0.51*
Consumo total, kg.MS	34.5 ^a	34.3 ^b	34.3 ^b	34.15 ^c	0.02*
Conversión, kg ali/kg PV ⁻¹	1.92 ^a	2.18 ^b	1.93 ^a	2.02 ^{ab}	0.06*

^{abc} Letras distintas indican diferencias significativas según Duncan (1955). *P≤ 0.05

Es interesante destacar que aunque los resultados productivos alcanzados con el tratamiento control superaron estadísticamente al tratamiento con 20 % de harina de frutos del árbol del pan sin fermentar, este último presentó indicadores productivos acorde a los instructivos técnicos cubanos para esta categoría, López *et al.* (2008).

CONCLUSIONES

1. Las características nutricionales de la harina de frutos del árbol del pan FES convierten a este producto factible para ser usado en la alimentación animal.
2. Las dietas para cerdos en etapa de preceba que incluyen harina de frutos del árbol del pan FES, como sustituto parcial del maíz y soya no origina cambios significativos en los indicadores bio-productivos, recomendándose incluir hasta el 25% de harina de frutos del árbol del pan en los piensos para cerdos en la etapa de preceba.

DESPERDICIOS ALIMENTARIOS DEL POLO TURÍSTICO JARDINES DEL REY, UNA ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN DE CERDO EN LA PROVINCIA CIEGO DE ÁVILA

Yamilé¹ Jiménez Peña, Nury¹ Pérez Valdés, Danay¹ Ramos Rodríguez, Roelvis² Jiménez Matos.
(¹) Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA). (²) UEB Alimentos. Empresa Porcina Ciego de
Ávila.

Dirección postal (¹): Carretera a Patria km 1½. Morón. Ciego de Ávila. CP 67210

Email: yamile@cibacav.cu

RESUMEN

La búsqueda de alternativas alimentarias para la producción porcina a pequeña y mediana escala constituye una de las tareas priorizadas de la comunidad científica de nuestro país. Por ello se estableció como objetivo de este trabajo determinar el potencial actual de desperdicios alimenticios en el Polo Turístico “Jardines del Rey” con el propósito de conocer la viabilidad del uso de estos en la planta de Pienso líquido Tratado (PLT) de Ciego de Ávila como alimento porcino utilizando como herramientas la encuesta personalizada y la observación participativa. El estudio permitió demostrar que con el nivel de ocupación alcanzado en el año 2014 hasta el cierre de la temporada alta se generó 9,33t BF/día y con el nivel de ocupación esperado para la temporada baja se generará 4.36 t BF/día de desperdicios alimentarios respectivamente en el Polo turístico “Jardines del Rey”. Las cantidades de estos desechos que potencialmente pudieran ser acopiadas en el destino turístico pudieran representar una sustitución de importación, al poder sustituirse el 60% de la dieta con PLT en la alimentación porcina. Así mismo el aprovechamiento de estos desechos permitirá mitigar el riesgo biológico que representa el traslado indiscriminado y sin tratamiento térmico unido al saneamiento ambiental por concepto de desperdicios putrescibles que se lograría en instalaciones hoteleras del polo turístico “Jardines del Rey”. Este trabajo constituye una herramienta eficaz para la Empresa Porcina del territorio avileño para lograr un desarrollo sostenible de la producción porcina con recursos locales.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en nuestro país está encaminada cada vez más a mejorar la eficiencia en sus producciones. Una de las alternativas, es el uso de alimentos no convencionales. Por ello, en Cuba las premisas para la producción porcina están centradas en: Disminuir al máximo la competencia de los cerdos con el hombre por los mismos alimentos, transformación de residuales contaminantes del medio en alimentos de alto valor biológico (González y Domínguez, 1997, citado por Oliva, *et al.* 2001).

En este sentido, la empresa porcina de Ciego de Ávila tiene como uno de sus prioridades la puesta en marcha de una planta de pienso líquido (PLT) para la obtención de alimentos para la especie porcino, su recuperación permitirá procesar diferentes desechos alimentarios de diferentes sectores socioeconómicos de la Provincia, incluidos los desperdicios alimentarios generados en el destino turístico “Jardines del Rey” (Salcocho), permitiendo convertir los mismos en proteína animal. Tal aporte enriquece el propósito de alimentar los animales y contribuirá a incrementar los rendimientos de la producción porcina de nuestra provincia.

Actualmente la generación de desperdicios alimenticios en el destino turístico Jardines del Rey, es una preocupación medioambiental, por constituir un riesgo biológico y ser agresivos al entorno de no aplicarse un adecuado tratamiento térmico, sin embargo

esto desechos por su composición en grasa, minerales, vitaminas, proteínas, carbohidratos pueden ser una excelente fuente para la alimentación animal, en particular para la producción porcina. Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo de este trabajo es: Determinar el potencial actual de desperdicios alimenticios en el sector turístico “Jardines del Rey” con el propósito de conocer la viabilidad del uso de estos en la planta de Pienso líquido Tratado (PLT) de Ciego de Ávila como alimento porcino.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio del potencial de residuos orgánicos generados en el polo turístico “Jardines del Rey” se realizó en el año 2014 teniendo como base las instalaciones hoteleras en explotación de Cayo Coco (9) y Cayo Guillermo (4). Los análisis estuvieron dirigidos en tres direcciones principales: temporada turística, la aplicación de entrevista personalizada (Anexo 1) y la guía de observación participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las figuras 1 y 3 se muestra el comportamiento de la presencia de turistas días por cada una de las instalaciones hoteleras comprendidas en Cayo Coco y Cayo Guillermo para la temporada alta recién concluida (Enero-Abril) y un estimado de como se podrá manifestar para la temporada Baja (Mayo-Diciembre) según el presupuesto 2014. Todo ello estuvo en relación directa con la cantidad de habitaciones físicas disponibles, la promoción comercial y de venta realizada por cada una de las instalaciones hoteleras, así mismo se evidencia en las figuras 2 y 4 el volumen diario de desperdicios alimentarios generado por cada instalación hotelera. Es importante aclarar que existe una variabilidad de la composición de estos el cual está directamente relacionado con el consumo y hábitos alimenticios de los clientes alojados diariamente. Durante la observación participante se pudo constatar que el almacenamiento temporal de los desperdicios a pesar de encontrarse en cámaras de refrigeración destinadas para este fin, no existe una adecuada higiene en estos sitios constituyendo por ende un serio riesgo biológico y una posible afectación de la salud del personal vinculado con esta actividad. En las 13 instalaciones hoteleras objeto de estudio refirieron que donan de forma voluntaria y gratuita al Contingente “El Vaquerito (UCM)”, los residuos alimentarios generados, pero no existe una recogida uniforme, ni con la misma frecuencia de estos, aspecto que contribuye al deterioro de los envases e incrustaciones del piso producto a la putrefacción de estos residuos. Otro aspecto importante es que estos desperdicios no solo contienen residuos de fácil descomposición sino que producto a la agilidad con la que se labora en las áreas cocina – comedor de estas instalaciones hoteleras, estos contiene vidrio, latas de aluminio, nylon, elementos que deben ser retirados para poder establecer un aprovechamiento eficiente de estos desperdicios alimenticios.

En la tabla 1 se hace un resumen por temporada, con vistas a que la Empresa Porcina del territorio quien manifiesta un gran interés para el aprovechamiento de estos desechos pueda establecer una estrategia eficiente en la recogida de los mismos. Teniendo en cuenta que esta empresa dispone de un carro cisterna de capacidad de 10t para esta actividad se recomienda:

- En la temporada alta recoger diariamente los desperdicios generados en el polo turístico, pues sin contar el volumen que pudiera derivarse de los hoteles en fase de construcción se disponen entre Coco y Guillermo 9,38 t B.F de desperdicios alimenticios

- En la temporada de mayo –Noviembre recoger cada dos días, siempre y cuando las condiciones en las cámaras de refrigeración (almacenamiento temporal) en las instalaciones hoteleras sean aceptables con vistas a garantizar la no putrefacción de estos desperdicios.
- Las instalaciones hoteleras deben garantizar la entrega del 100% del volumen de desperdicios generados diariamente.

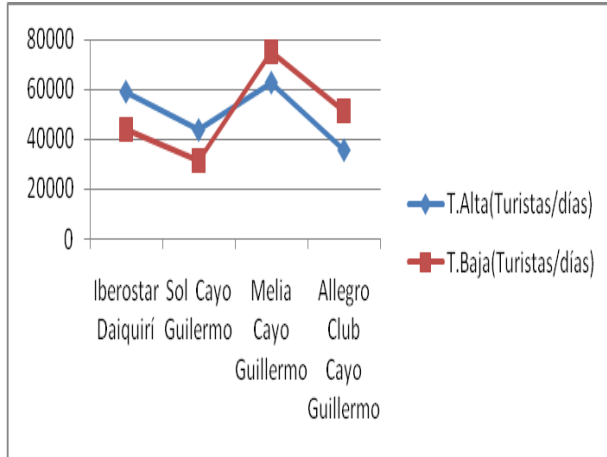


Figura1. Cantidad de turistas día por temporada en las instalaciones turísticas de Cayo Guillermo.

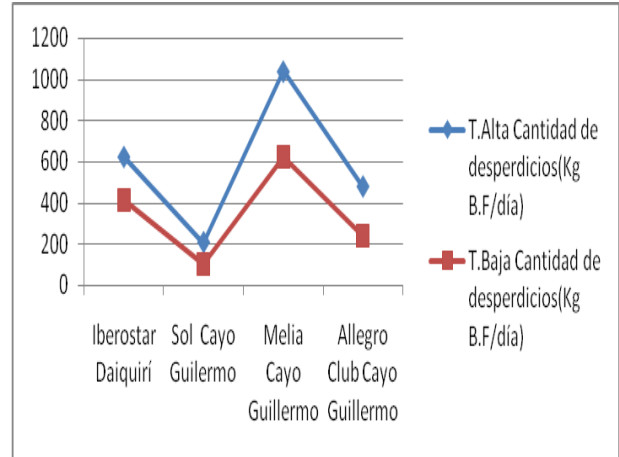


Figura2. Cantidad de desperdicios alimenticios generados por día según temporada en las instalaciones turísticas de Cayo Guillermo.

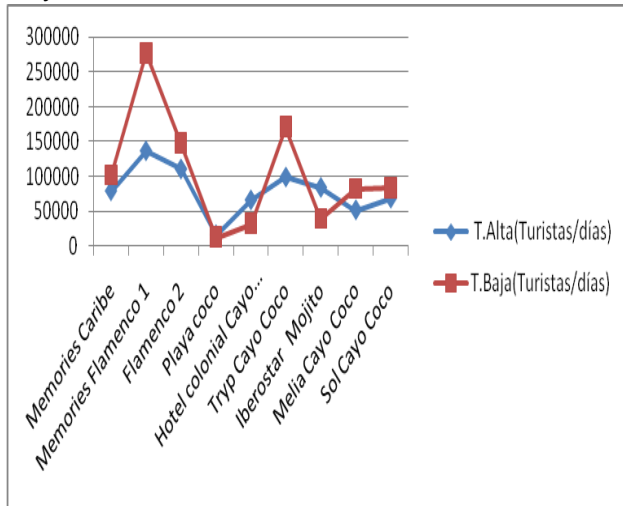


Figura3. Cantidad de turistas día por temporada en las instalaciones turísticas de Cayo Coco.

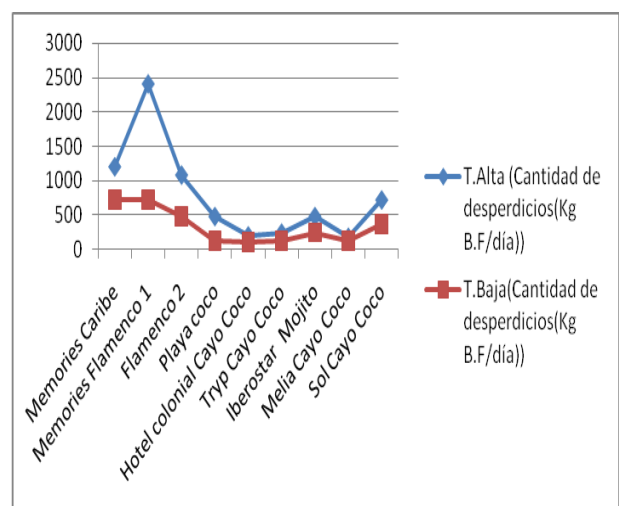


Figura4. Cantidad de desperdicios alimenticios generados por día según temporada en las instalaciones turísticas de Cayo Coco.

Tabla1. - Potencial diario de desperdicios alimenticios generados por temporada en Cayo Coco y Guillermo.

	Temporada Alta		Temporada Baja	
	Cayo Coco	Cayo Guillermo	Cayo Coco	Cayo Guillermo
Cantidad de desperdicios(Kg B.F/día)	6980	2351,1	2980	1383,45

Cantidad de desperdicios (t B.F/día)	6,98	2,35	2,98	1,38
Total (t B.F/día)	9,33		4,36	

Tabla 2. Producción anual de desperdicios alimentarios en el destino Jardines del Rey y aportes de materia seca y proteína bruta (t).

Año	Producción anual			Cantidad a sustituir soya (t)	Cantidad de cerdos a alimentar en la categoría de ceba
	BF	MS	PB		
2014	2197.74	304.16	63.69	142.85	1011

(1) Calculado a partir de los datos de Piloto et al (1999, datos inéditos), en el Polo Turístico de Varadero: MS = 13.84; PB = 20.94.

CONCLUSIONES

- Con el nivel de ocupación alcanzado en la temporada alta del 2014 se generó 9,33t BF/día (3405.45 tBF/año) y en la temporada baja según pronóstico se generará 4.36t BF/día de desperdicios alimentarios en el Polo turístico "Jardines del Rey"
- Las cantidades de desperdicios alimentarios que potencialmente pudieran ser acopiadas en el destino "Jardines del Rey" pudieran representar una sustitución de 142.85t de soya, al poder sustituirse el 60% de la dieta con PLT en la alimentación porcina, permitiendo la ceba de 1011 cerdos.
- El aprovechamiento de estos desperdicios podrá contribuir a la mitigación del riesgo biológico asociado por este tipo de desecho y a un saneamiento ambientalmente seguro en las instalaciones hoteleras de la cayería norte de Ciego de Ávila con la consiguiente mejora de calidad de vida del personal vinculado con esta actividad.
- Este trabajo constituye una herramienta eficaz para la Empresa Porcina del territorio avileño para lograr un desarrollo sostenible de la producción porcina a pequeña y mediana escala con recursos locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Oliva, H. O., González, H. C., Cervantes, V. A. y Collantes Magaly. 2001. Empleo de pienso líquido terminado suplementado con pienso criollo variante 16 en ceba de cerdos. Rev. prod. anim. Vol 13 No. 1. p 25-29.
- Cánovas Del Río, J., Pineda, A. V., Chao, R., 1980. Criterios tecnológicos en el diseño de las nuevas plantas procesadoras de desperdicios alimenticios. Cienc. Tec. Agric., Ganado Porcino, 3, No. 2, La Habana, 35 p.
- Departamento de Tecnología IIP. 1997. Tecnologías para la producción de alimentos no convencionales, Inst. Invest. Porcinas, C. Habana. 8p.
- Domínguez, P. L., 1987. Utilización y procesamiento de desperdicios alimenticios en la alimentación porcina. Alimentación de cerdos en ceba. Jornada Científica XV Aniversario del Inst. de Invest. Porcinas, La Habana, 20 p.
- González, J. Y P.L. Domínguez. 1997. Evaluación digestiva de los desperdicios procesados en cerdos. Rev. Comput. Prod. Porc. 4(3): 41-46.
- Grau, Ana, A. Maylín y P.L. Domínguez 1978. Estudio de la composición química y valor nutricional de los desperdicios procesados y terminados en Cuba. Cienc. Téc. Agric. Ganado Porcino 1(1): 44-66.

EVALUACIÓN DE ALTOS NIVELES DE DDGS EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES DURANTE 2 CICLOS REPRODUCTIVOS Y SU RELACIÓN CON LA LACTANCIA

Mayuly Martínez, M. Castro, L. Savón, J. Ly, L. Ayala, L. Hernández y J.Achan
Instituto de Ciencia Animal
Carretera Central Km 47½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba
mayulym@ica.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la inclusión de altos niveles de DDGS como sustituto parcial del maíz, la soya y la fuente de fósforo en reproductoras durante 2 ciclos reproductivos se utilizaron 60 cerdas gestantes Yorkshire-Landrace x L₃₅ según diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 3 réplicas (4 cerdas/réplica), ubicadas individualmente, con un rango entre 2-4 partos. Los tratamientos fueron: 0, 20, 40, 50 y 60 % de DDGS en la dieta. Los resultados determinaron que es posible la inclusión de hasta 60 % de DDGS en la dieta de cerdas gestantes sin deterioro en el comportamiento productivo, sanitario y reproductivo. Este nivel además no afectó el comportamiento de las cerdas ni de sus crías durante la lactancia posteriormente. La inclusión de DDGS en niveles de 60 % en gestación, reduce los costos de alimentación en un 19,9 %.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre el efecto de los DDGS en reproductoras porcinas son limitados, sobre todo en los últimos años, sin embargo, esta categoría es clave en cualquier sistema de producción de cerdos. Durante la gestación, aunque se restringe la alimentación, es un período largo lo que implica el empleo de una gran cantidad de alimentos. En la lactancia, período más corto, al ser una etapa de alta demanda dada por la producción de leche y el crecimiento de los lechones que son capaces de septuplicar sus pesos en las primeras 3 semanas de vida (Campabadal y Navarro 2000), la necesidad de gran cantidad de alimentos también se manifiesta. Es por ello que el empleo de alimentos que reduzcan los costos en estas etapas es vital para mantener una producción económicamente sostenible. Además, la capacidad digestiva de la cerda le permite hacer uso de subproductos agroindustriales de menor calidad nutricional. Por lo anterior el presente trabajo se elabora para evaluar la inclusión de altos niveles de DDGS como sustituto parcial del maíz, la soya y la fuente de fósforo en reproductoras gestantes durante 2 ciclos reproductivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 60 cerdas gestantes Yorkshire-Landrace x L₃₅ según diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y 3 réplicas (4 cerdas/replica), ubicadas individualmente, con un rango entre 2-4 partos. Los tratamientos fueron: 0, 20, 40, 50 y 60 % de DDGS. Las dietas se elaboraron teniendo en cuenta los requerimientos de las cerdas según el NRC (1998) (tabla 1).

Tabla 1. Composición y aportes calculados en base seca de las dietas en estudio.

Componentes %	DDGS, %				
	0	20	40	50	60

Harina de maíz	81,56	70,75	52,06	39,16	29,16
Harina de soya	15,00	8,83	5,00	5,00	5,00
DDGS	0,00	20,00	40,00	50,00	60,00
Sal Común	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Carbonato de calcio	1,20	1,20	1,70	1,80	1,80
Fosfato monocálcico	1,20	1,00	0,30	-	-
Premezcla ¹	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
¹ Vitaminas y minerales de acuerdo a los estándares recomendados por el NRC (1998)					

Las cerdas consumieron 2,5 kg d⁻¹ (seco al aire) durante los primeros 100 días y 3 kg d⁻¹ hasta el final de la gestación suministrados en 2 raciones (8:00 am y 3:00 pm). Se realizó la adaptación de los animales en los tratamientos con DDGS durante 7 días con la dieta de 20 % de inclusión. Los indicadores productivos determinados en las cerdas fueron: el peso a la cubrición, al parto, post-parto, al destete y se calcularon la ganancia de peso durante la gestación y la pérdida de peso durante la lactancia, tamaño de la camada e intervalo destete. En las cría se midió el peso al nacer, a los 21 días y al destete, se calcularon las ganancias y la mortalidad. Los datos de hematología y comportamiento productivo se procesaron según análisis de varianza de clasificación simple. Se registró la mortalidad, cuyos resultados expresados en por ciento, fueron analizados mediante comparación de proporciones chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores sanguíneos de los animales al inicio y al final del ensayo durante los dos ciclos se encontraron dentro de los parámetros fisiológicos para la especie y categoría (**Clark y Coffey 2008**) lo que indicó que la inclusión de altos niveles de DDGS no produce alteración de estos elementos de la sangre lo cual es muy importante para mantener un equilibrio en la salud de las cerdas (**Alonso et al. 2001**), lo cual se comprueba posteriormente cuando se analiza el comportamiento productivo en ambos ciclos.

El comportamiento productivo de las cerdas alimentadas con DDGS durante la gestación y su efecto posterior en la lactancia sin el consumo del subproducto en esta última etapa, en los dos ciclos estudiados, se expresa en las tablas 2 y 3. Como se observa no se produjeron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los 2 ciclos, lo cual es muy favorable si se tiene en cuenta el alto nivel de inclusión de DDGS (60 %), un 10 % por encima de lo recomendado para esta categoría (**Weigel et al. 1997**).

Indicadores	DDGS, %					EE±
	0	20	40	50	60	
Peso vivo de las cerdas, kg						
A la cubrición	138,50	144,42	140,92	137,58	137,75	3,78
Al parto	184,50	189,33	185,42	182,67	183,25	3,84
Post-parto	175,42	178,42	173,33	174,92	171,75	4,28
Al destete	163,92	166,67	161,33	163,58	159,83	4,29

Ganancia en gestación	46,00	44,92	44,50	45,08	45,50	0,88
Pérdida en lactancia	11,50	11,75	12,00	11,33	11,92	0,28
Intervalo destete-celo, días ¹	2,75 (7,58)	2,74 (7,50)	2,70 (7,33)	2,70 (7,33)	2,72 (7,42)	0,04
Tamaño de la camada al nacer ¹ , crías	3,16 (10,08)	3,15 (10,00)	3,23 (10,50)	3,13 (9,83)	3,15 (10,00)	0,08 -
Peso al nacer, kg	1,33	1,33	1,28	1,33	1,36	0,03
Peso a los 35 días, kg	8,36	8,23	8,57	8,47	8,78	0,18
GMD, g	213	209	220	216	224	5,23
Viabilidad, %	95,04	95,83	97,48	96,61	95,00	1,80
¹ Datos transformados según \sqrt{x} originales () Medias						

Tabla 3. Comparación de los indicadores productivos de las reproductoras gestantes que recibieron DDGS en un segundo ciclo reproductivo.

Indicadores	DDGS, %					EE±
	0	20	40	50	60	
Peso vivo en las cerdas, kg						
A la cubrición	157,08	163,17	160,42	156,75	159,08	4,29
Al parto	197,58	204,58	201,58	198,92	202,25	4,24
Post-parto	182,50	189,92	186,50	184,83	186,75	4,15
Al destete	170,58	178,17	174,58	173,08	174,58	4,11
Ganancia en gestación,	40,50	41,42	41,17	42,17	43,17	0,71
Pérdida en lactancia	11,92	11,75	11,92	11,75	12,17	0,32
Intervalo destete-celo, días ¹	2,67 (7,17)	2,75 (7,58)	2,70 (7,33)	2,69 (7,25)	2,70 (7,33)	0,04
Tamaño de la Camada al nacer, crías ¹	3,17 (10,08)	3,24 (10,50)	3,26 (10,67)	3,28 (10,75)	3,28 (10,75)	0,04
Peso al nacer, kg	1,32	1,31	1,29	1,29	1,33	0,03
Peso al destete, kg	8,59	8,50	8,63	8,69	8,78	0,18
GMD, g	220	218	222	224	225	5,43
Viabilidad, %	95,87	96,03	95,31	96,12	95,35	1,78
¹ Datos transformados según \sqrt{x} originales () Medias						

Un estudio similar desarrollaron [Wilson et al. \(2003\)](#), quienes, con un 50 % de inclusión de este subproducto no observaron cambios en el consumo durante la lactancia, en el tamaño de la camada ni en el intervalo destete-celo. Es de destacar que las ganancias de peso durante la gestación y las pérdidas durante la lactancia en este estudio, se comportaron según lo establecido en [IIP \(2008\)](#). Estos resultados son posibles por dos razones fundamentales, la primera relacionada con la calidad de los DDGS seleccionados y descritas en el capítulo I del documento. La segunda está dada por la capacidad digestiva y el anabolismo de la gestación informado por [Salmon-Legagneur y Rerat \(1962\)](#), que le permite a las cerdas utilizar de forma eficiente alimentos de menor calidad y ganar peso, sobre todo durante el último tercio de este período.

Los resultados no reflejaron deterioro en los indicadores sanitarios en las crías y al comparar la viabilidad durante la lactancia, estos valores se manifestaron

por encima del 90 % establecido como normal para esta difícil etapa en la vida de los lechones (IIP 2008). En este sentido Noblet et al. (1985) demostraron la influencia del consumo de energía durante la gestación sobre el peso al nacer y la posterior supervivencia de las crías durante la lactancia, por lo que estos resultados sugieren un adecuado balance nutricional de las dietas empleadas lo que permite considerar la posibilidad de incluir un 60 % DDGS en las cerdas gestantes.

Al realizar el análisis de los costos por tonelada de alimento y por cerda durante la gestación obtuvo una reducción de un 19,9 % del mayor nivel con respecto al control respectivamente, sin efectos negativos, como vimos anteriormente en el comportamiento de las cerdas y sus crías, ni en el ciclo reproductivo pues la presentación de celo después del destete fue normal.

CONCLUSIONES

Es posible la inclusión de hasta 60 % de DDGS en la dieta de cerdas gestantes sin deterioro en el comportamiento productivo, sanitario y reproductivo.

La inclusión de hasta 60 % de DDGS durante la gestación no afectó el comportamiento de las cerdas ni de sus crías durante la lactancia posteriormente.

La inclusión de DDGS en niveles de 60 % en gestación, reduce los costos de alimentación en un 19,9 %.

REFERENCIAS

- Alonso, R.; Cama, J. M. & Rodríguez, J. 2001. El cerdo. Universidad Agraria de La Habana. Facultad de Medicina Veterinaria. Cuba. 383 p.
- Campabadal, C. & Navarro, H. 2000. Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. Asociación Americana de Soya. México D.F. 239 p.
- Clark, S. & Coffey, N. 2008. Normal Hematology and Hematologic Disorders in Potbellied Pigs. Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice. 11: 582.
- IIP. 2008. Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). La Habana, 136 p.
- Noblet, J.; Close, W. H. & Heavens, R. P. 1985. Studies on the energy metabolism of pregnant sow. Bri. J. Nut. 53: 251.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine. National Research Council (NRC). National Academy Press. Washington: 189.
- Salmon-Legagneur, E. & Rerat, A. 1962. Nutrición de las cerdas durante la gestación. En nutrición de cerdos y aves. Eds. J.T. Morgan and D. Lewis. Proc. Univ. Nott. Eighth Easter Sch. Agric. Sci. Butterworths, London
- Weigel, J.C.; Loy, D. & Kilmer, L. 1997. Feed Co-Products of the Dry Corn Milling Process. Renewable Fuels Association and National Corn Growers Association. Washington, D.C. and St. Louis, MO: 21.
- Wilson, J.A.; Whitney, M.H.; Shurson, G.C. & Baidoo, S.K. 2003. Effects of Adding Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) to Gestation and Lactation Diets on Reproductive Performance and Nutrient Balance in Sows. J. Anim. Sci. 81: 47.

EVALUACIÓN DE UN BIOPREPARADO A BASE DE *BACILLUS SUBTILYS* CON ACTIVIDAD PROBIÓTICA EN CERDOS DE LAS CATEGORÍAS DE CRÍAS Y PRECEBA

Ing. Amaury Martínez Martínez
Empresa Porcina Matanzas

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la unidad de producción U.E.B Frank País, perteneciente a la Empresa Porcina Matanzas, en el periodo comprendido de Noviembre a Enero de 2012. Con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de un biopreparado a base de *Bacillus Subtilys* en cerdos. Para ello se utilizaron 198 animales en la categoría de crías y precebas, dividido en dos grupos: grupo tratamiento con 98 animales al se le suministro 4 ml del biopreparado por kg de alimento a consumir y grupo control con 100 animales al cual se suministro el equivalente en agua destilada a modo de placebo. A estos animales se le evaluó: G.M.D, conversión, morbilidad por procesos gastroéntéricos, mortalidad y peso final de los animales. Mostrando diferencia significativa a favor del grupo tratado en los indicadores de G.M.D, Morbilidad, conversión y peso final, no siendo así para el indicador mortalidad en el cual no hubo diferencia significativa.

INTRODUCCIÓN

En la producción intensiva de ganado porcino moderno, la presencia de enfermedades (clínica, subclínicas o patógenos oportunistas) es probablemente la forma más difundida de productividad limitante de estrés. La severidad varía desde una pérdida de apetito simple y transitorio y una caída de pocos gramos en promedio de la ganancia diaria, hasta la muerte. A pesar de que casos graves se detectan fácilmente, no todas las veces diagnosticados adecuadamente, agresiones menores normalmente no se registran, en el mejor de los casos, se pueden notar como pérdidas en la uniformidad de la población.

En las condiciones intensivas de producción del cerdo, y fundamentalmente tras el destete de los lechones, el riesgo de enfermedades clínicas y subclínicas es elevado dado a que el animal es sometido a nuevas condiciones de vida que resultan en situaciones estresantes con disminución de la capacidad reactiva del organismo. Entre estas figuran, por ejemplo, la separación de la madre, transporte, nuevas instalaciones, personal, alimentos y presencia de otros animales.

Teniendo en cuenta que en la producción porcina intensiva se presentan con mucha frecuencia los procesos gastroéntéricos que a su vez trae consigo Colibasilosis que tiene un papel relevante, ya que afecta la salud de la masa en la UEB de Porcino "Frank País", que desde el punto de vista de **salud animal**; suele presentarse principalmente en cerdos de cría y preceba con un proceso diarreico que en casos muy agudos puede producir la muerte súbita de los animales y como resultado final un posible aumento de mortalidad, un incremento en gastos de medicación, un retraso en el desarrollo normal de la masa que en

definitiva se traduce en un mayor costo económico. Siendo este el problema fundamental de nuestra investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en la granja de producción porcina: “UEB Frank País, perteneciente a la Empresa Porcino Matanzas, ubicada en el poblado de Hoyo Colorado, municipio Martí, Provincia Matanzas, en el periodo comprendido entre los meses de noviembre a enero del año 2011 a 2012.

Diseño Experimental

Para la realización de este trabajo enmarcamos la investigación en el periodo pre y post destete, suministrándole a los animales dosis de un mililitro por animal el primer y tercer día de nacido, y a partir del séptimo día de nacido, cuatro mililitro de hidrolizado de levadura por kg de alimento a consumir mezclado con el mismo. El H. E fue elaborado por la metodología de **Milián, (2009)**.

Para el diseño del experimento se emplearon 198 animales, de cruce comercial YLL, a los cuales se le suministro dosis de un (H. L.) desde el nacimiento, hasta la venta, evaluándose por un periodo de 75 días desde el inicio hasta la culminación del experimento.

Se seleccionaron las cerdas paridas en los siguientes términos: número de pezones funcionales (12), y números de partos entre dos y cinco respectivamente, buena constitución corporal, buen apetito. En todos los casos se le realizó un diagnóstico clínico valorándose la triada y el estado general. Las reproductoras seleccionadas fueron F1 York-Land x machos Ladrase con una edad promedio de 17 meses y una estructura de monta diseñada para que tengan mas de 72 horas de descanso entre dos saltos, coincidiendo con **Anon¹ (2001)**.

Como criterio de aleatorización se consideraron además.

- ◆ Camadas entre 9 -12 crías
- ◆ Peso promedio de las camadas.
- ◆ Estado de salud de las mismas.

La ubicación en la nave de los animales seleccionados y los tratamientos aplicados en la investigación se distribuyó de la siguiente manera con el objeto de minimizar el posible error por el efecto lateral de las naves.

C-2 ctrl	C-4 ctrl	C-6 ctrl	C-8 ctrl	C-10 ctrl	C-12 tto	C-14 tto	C-16 tto	C-18 tto	C-20 tto
Pasillo central									
C-1 tto	C-3 tto	C-5 tto	C-7 tto	C-9 tto	C-11 ctrl	C-13 ctrl	C-15 ctrl	C-17 ctrl	C-19 ctrl

Tabla No 2.1 Ubicación de las crías de control y tratamiento en el área de maternidad.

Una vez destetados las crías se agruparon en grupos de 16 animales por cubículo correspondientes cada uno a los diferentes tratamientos.

Se realizaron previo al experimento, todas las labores de manejos orientadas en el Anon¹ (2001).

C-10 tto	C-12 tto	C-14 tto	C-16 tto	C-18 ctrl	C-20 ctrl
C-9 ctrl	C-11 ctrl	C-13 ctrl	C-15 ctrl	C-17 tto	C-19 tto

Tabla No. 2.2 Ubicación de la preceba de control y tratamiento en la nave.

Tratamientos Empleados

Se utilizó un grupo experimento con dosis, del (H. L.) y un grupo control, se procedió a mezclar el aditivo con el alimento, suministrándose diariamente por un periodo de 75 días. La dosis aplicada del (H. L.) se relaciona a continuación.

- **Tratamiento No 1:** A este grupo se le suministró 4ml de (H.L) / kg de concentrado a consumir.
- **Tratamiento No 2:** A este grupo no se le suministró (H. L.), tomándose el mismo, como Grupo Control.

Durante todo el experimento se le suministró a cada cerdito del Grupo Control. a modo de placebo, la cantidad equivalente de agua (agua destilada), con el objetivo de homogenizar la humedad del alimento e igualar las condiciones de consumo por este concepto. Se empleó en el experimento una cantidad total de (H. L.) de 9404 ml. De agua destilada en el grupo control se empleó 9198 ml. En todos los casos la vía de aplicación fue la oral, mezclándose con el alimento de forma homogénea por aspersion. Se midieron los índices de consumo diario en cada caso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los indicadores calculados arrojaron los siguientes datos, teniendo en cuenta los resultados finales de cada indicador al final del experimento (**ver tabla No. 2.4**). Siendo registrados los mismos en un libro control llevado durante toda la investigación:

Tabla No.2.4.Resultados de los Indicadores productivos evaluados.

Indicadores productivos	UM	Grupo tratado	Grupo control
Viabilidad	%	90.8	89
Ganancia media diaria	G	240	231
Peso final promedio	Kg	19.3	18.6
Mortalidad	%	9.2	11
Morbilidad	Cab	157	283
Conversión	Uno	1.46	1.49

Se utilizó un diseño Completamente Aleatorizado, los resultados se compararon mediante un análisis de varianza de clasificación simple. Los datos se tabularon con la ayuda del Software Microsoft Excel 2003 para la versión XP de Windows Service pack II versión 2002, para análisis estadísticos se empleó el paquete estadístico Stat Grafic versión 5.0.

Valoración Económica

La universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos en conjunto a otras instituciones científicas trabajaron en la obtención de biopreparados probióticos como el subtilprobio mediante componentes nacionales y de bajo costo de producción. Con lo anteriormente planteado y la comercialización de este producto a nivel nacional, solo se calculo el costo de su aplicación durante 75 días en crías y precebas porcina a partir del gasto en ml. Se empleó para el análisis económico los datos obtenidos sobre costos de producción por el Centro de Estudios Biotecnológicos y Grupo de Producción Porcina (GRUPOR), departamento de economía. Según el análisis de costo en producción del subtilprobio a nivel de laboratorio realizado por Millian (2009) se obtuvo el precio de 1 litro de biopreparados costo \$ 2.34 y teniendo en cuenta la cantidad que se empleo en el experimento, 4 ml por kg de alimento por animal durante 75 días es igual a 9404 ml, equivalente a \$22.00 MN.

Si tenemos en cuenta que la diferencia entre el grupo control y el grupo tratado fue de 720 g como promedio por animal a favor de este último podemos inferir que se ganó 70.56 pesos en los 98 animales que conformaron el grupo, vendiéndose a \$3.65 el kg en esta categoría representa \$ 257.54 de ganancia neta y de utilidades podemos inferir que fueron \$235.54. Siendo esto significativo comparado además con los ahorros intangibles en concepto de gastos de medicamento.

CONCLUSIONES

Una vez finalizada la investigación, a criterio del autor se deben destacar las conclusiones teóricas y prácticas siguientes:

- Se demuestra la necesidad de haber establecido un marco teórico – conceptual respecto a la Evaluación de un biopreparado a base de Bacillus Subtilys con actividad probiótica en cerdos de las categorías de crías y preceba, dado que ello posibilita la realización de estudios valorativos a partir de los principales aspectos teórico- conceptuales que fueron abordados.
- La propuesta de solución arroja como resultado de que el grupo tratado en cuanto a los indicadores productivos evaluados obtuvo mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brizuela, M. A.; Serrano, P. & Pérez, Y.1998. ¿Qué son los probióticos?, **Rev. ACPA**; 17(2): 45-47.
- 2 - Carro, M. D. & Ranilla, M. J. 2000. Los antibióticos como aditivos promotores del crecimiento de los animales: Situación actual y posibles alternativas. Disponible en: <http://www.exopol.com>.
2. Diplock, A.T; Aggett, P.J; Ashweel, M; Bornet, F; Fern, E.B & Roberfroid, M.1991. Scientif concepts of functional foods in Europe consensus documents. **Br J Nutr.**; 81:1.
3. Dunne, C. 2001. Adaptation of bacteria to the intestinal niche: probiotics and gut disorder. **Inflamm. Bowel Dis.**, 7:136-145.

EFFECTO DEL SUMINISTRO DE ALIMENTO SECO FERMENTADO SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS EN CEBA

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹, Osdany Martínez Torres², Ibraín Calero Herrera¹,
Kolima Peña Calzada¹.

Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.
Unidad Básica de Producción Cooperativa “La Vega”.
Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba.
Email: jcarlos@uniss.edu.cu

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de cerdos en ceba alimentados con pienso seco fermentado. El experimento se realizó en la UBPC La Vega perteneciente a la Empresa Azucarera Uruguay del municipio Jatibonico, provincia Sancti Spíritus. Se utilizaron 30 cerdos en ceba, 15 controles y 15 tratados. Se utilizó como unidad experimental cada cerdo previamente identificado. El tratamiento consistió en suministrar alimento seco fermentado con Vitafer, previamente elaborado según tecnología de Instituto de Ciencia Animal, el grupo control recibió el mismo alimento sin fermentar. Se utilizó para la preparación del alimento la mezcladora fermentadora DDK 801F. El ensayo tuvo una duración de 60 días. Como los datos se distribuyeron normalmente (prueba de K-S) y tuvieron varianzas iguales (prueba de Levene) se utilizó para su análisis la prueba T para datos con homogeneidad de varianza. La incidencia de diarreas se analizó mediante la prueba de hipótesis para proporciones. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los animales tratados con los controles en todas las variables en estudio excepto en el peso inicial que fue homogéneo. Los animales que recibieron el alimento fermentado, incrementaron como promedio 6,37 kg. más en la etapa y tuvieron una ganancia media diaria superior en más de 100 gramos al compararse con los controles. El suministro de pienso seco fermentado disminuyó la incidencia de diarreas a partir de los 15 días de utilización.

INTRODUCCIÓN

En algunos sistemas de crianza las carencias de materias primas para la producción de alimento animal, provoca que se deprimen los indicadores tanto productivos como reproductivos y los animales solo logren cubrir los requerimientos nutritivos para su mantenimiento con muy bajas producciones. Las categorías más jóvenes son mayormente las más afectadas, con deterioro de su condición corporal y ganancia en peso por las deficiencias de cantidad y calidad de sus raciones lo que también disminuye sus defensas y resistencia a enfermedades.

La explotación intensiva de animales se logra si se dispone de materias primas alimentarias suficientes, situación que no es la existente en gran parte de los países. En la actualidad las limitaciones financieras para la adquisición de cereales y fuentes proteicas para la alimentación animal se acrecientan, mucho más si se toma en cuenta que la mayoría de estos productos son también destinados a la alimentación humana.

Los procesos de fermentación de alimentos existen de manera natural desde el comienzo de la vida en el planeta y fueron empleados de forma artesanal en los países

del Sudeste Asiático, África y América Central desde hace siglos para la elaboración de alimentos a partir de cereales, yuca, entre otros. El objetivo fundamental con estas fermentaciones ha sido no solo aumentar el contenido proteico de estos alimentos, sino mejorar las posibilidades de conservación, cambiar las características físicas, el color, el olor o el sabor de los mismos (Correa, 2009). En la producción porcina se han utilizado diversos alimentos fermentados, fundamentalmente en forma líquida y en menor medida en forma seca.

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del suministro de alimento seco fermentado sobre el comportamiento productivo de cerdos en ceba.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la UBPC La Vega perteneciente a la Empresa Azucarera Uruguay del municipio Jatibonico. Se utilizaron 30 cerdos en ceba, 15 controles y 15 tratados, los animales se identificaron y se tomó como unidad experimental cada cerdo. El tratamiento consistió en suministrar alimento seco fermentado con Vitafer, los testigos recibieron este mismo alimento pero sin fermentar. El ensayo tuvo una duración de 60 días.

Variables en estudio.

Independiente.

La utilización del producto fermentado en cerdos en ceba.

Dependientes:

Peso Final: Se determinó mediante el pesaje de los animales al finalizar cada experimento, se expresó en kg, se determinó cada 15 días hasta el final.

Incremento de peso: Se determinó a partir de las diferencias entre los pesos iniciales y finales y se expresó en kg.

Ganancia media diaria: Se determinó a partir del incremento de peso y se expresó en gramos por animal por día.

Incidencia de diarreas: cerdos que presentaron diarreas en cualquier momento del ensayo.

Análisis estadístico:

Como los datos se distribuyeron normalmente (prueba de K-S) y tuvieron varianzas iguales (prueba de Levene) se utilizó la prueba T para datos con homogeneidad de varianza para su análisis. La incidencia de diarreas se analizó mediante la prueba de hipótesis para proporciones.

Preparación del alimento fermentado.

El Vitafer se preparó según tecnología de Instituto de Ciencia Animal, se pesaron todos los ingredientes y se mezclaron con agua, se revolvió cada 2 horas por 48 horas y después se dejó refrescar para ser usado, el inóculo contiene azúcares, bacterias lácticas (*Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*, provenientes del yogurt), minerales y proteínas.

Para preparar el alimento fermentado se echaron en la mezcladora fermentadora 250 kg del alimento seco, se adicionaron 40 litros de agua y 10 % de inóculo, se fermentó por 48 horas y cada 2 horas se revolvió por 5 minutos luego se secó al sol y ensacó. Para la mezcla y fermentación del alimento se utilizó la mezcladora fermentadora DDK 801F.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

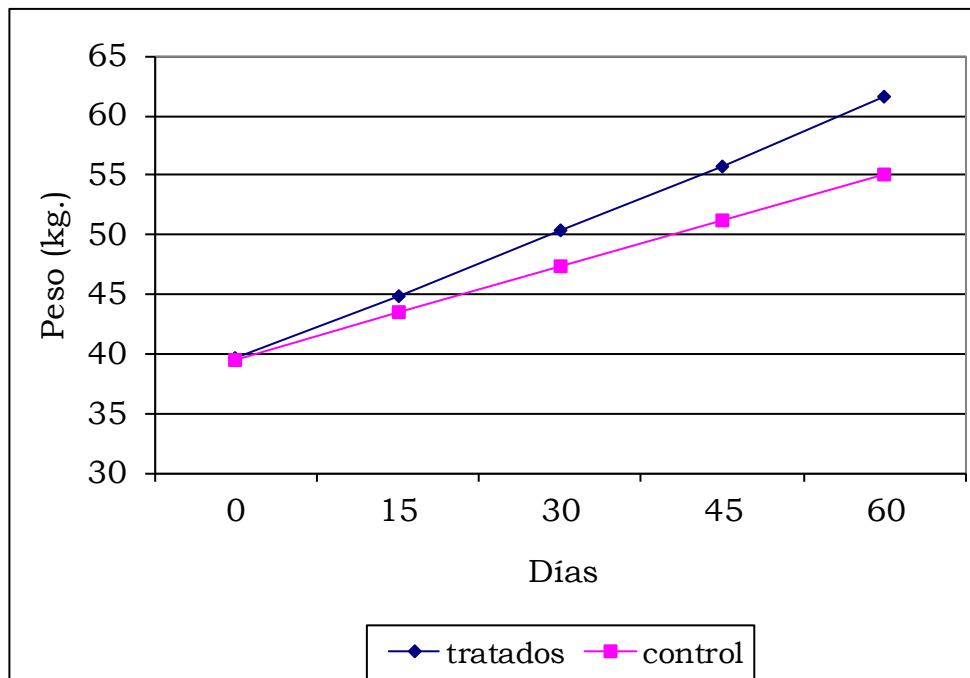
En la tabla 1 se muestran los resultados del suministro del alimento fermentado a los animales en estudio. Se observa que existió diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los grupos en estudio en todas las variables en, excepto en el peso inicial que fue homogéneo, los animales que recibieron el alimento fermentado incrementaron como promedio 6,37 kg. más en la etapa que los controles.

Tabla 1: Comportamiento de los pesos promedios por corral en el experimento, (media \pm desviación estándar).

Variables	U/M	control	tratados	P=
n inicial	Cab.	15	15	
n final	Cab.	15	15	
Peso promedio inicial	kg.	39.46 \pm 1.92	39.60 \pm 2.50	0.617 NS
Peso promedio final	kg.	55.03 \pm 4.12	61.53 \pm 4.10	0.000 *
Increment. de peso promedio.	kg.	15.56 \pm 2.32	21.93 \pm 2.57	0.000 *
gmd.	kg.	0.259 \pm 0.38	0.365 \pm 0.42	0.000 *

En el gráfico 1 se muestran las curvas de crecimiento de los cerdos en ambos grupos, se puede apreciar que los animales tratados desde los primeros 15 días de tratamiento ya mostraron un ritmo de crecimiento mayor, el que se fue acentuando según pasó el tiempo.

Gráfico 1: Comportamiento de la masa corporal de los cerdos durante el experimento.



Los efectos beneficiosos de los alimentos fermentados se deben a diversas causas. Paredes-Lopez *et al.*, (1987) plantean que durante la fermentación se observa un incremento en la fracción soluble del alimento, así como en la cantidad y calidad de las proteínas expresadas en su valor biológico, y frecuentemente se incrementa el contenido de vitaminas hidrosolubles y los factores antinutricionales disminuyen.

Por otra parte Urooj y Puttaraj (1994) encontraron que se incrementó significativamente la cantidad total de azúcares solubles, el contenido de azúcares reductores y no

reductores con una disminución simultánea en su contenido de almidones, cuando estudiaron la harina de pera molida y fermentada con cultivos simples y mixtos de levadura y lactobacilos, también encontraron, al estudiar varias leguminosas, que la fermentación también provocó incrementos en la digestibilidad de los almidones.

Obizoba y Atii (1991) observaron que al cocinar y fermentar semilla de sorgo, se lograba una mayor mejoría de la calidad de los nutrientes y disminuía mucho más el contenido de factores antinutricionales, que cuando emplearon otro tipo de procesamiento.

En la incidencia de diarreas no se encontraron diferencias estadísticas entre los grupos en estudio cuando se analizó toda la etapa, se presentaron 9 en cada uno, pero es bueno señalar que en los animales tratados ocho de estas diarreas se presentaron en las dos primeras semanas, por lo que se puede afirmar que el tratamiento disminuyó la incidencia de diarreas a partir de los 15 días de utilización, si tenemos en cuenta que las diarreas en los testigos se presentaron las 9 entre la tercera y octava semana

CONCLUSIONES

Con el suministro de alimento fermentado a los cerdos en ceba mejoró significativamente el comportamiento productivo de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Correa R. H. 2009. Aspectos fundamentales de las fermentaciones en estado sólido (FES). [//www.monografias.com/trabajos26/fermentaciones/fermentaciones.shtml](http://www.monografias.com/trabajos26/fermentaciones/fermentaciones.shtml)

Obizoba, I.C.; Atii, J.V. 1991. Effect of soaking, sprouting, fermentation and cooking on nutrient composition and some anti-nutritional factors of sorghum (Guinesia) seeds. *Plant Foods for Human Nutrition*. p 203.

Paredes-Lopez, O.; Harry, G.I.; Montes-Rivera, R. 1987. Development of a fermentation procedure to produce a tempe-related food using common beans as substrate. *Biotechnol Lett*; 9: 333.

2. Urooj, A.; Puttaraj, S. 1994. Effect of processing on starch digestibility in some legumes an invitro study. *Nahrung*. p 38-46.

EFFECTO PROBIÓTICO DEL BIOPRANAL EN CERDOS EN LAS CATEGORÍAS CRÍAS Y PRECEBAS EN CONDICIONES DE PRODUCCIÓN

Gómez Rodríguez, José Ricardo² ; Marin Cárdenas, Alfredo¹

¹Universidad Central “*Marta Abreu*” de Las Villas, Facultad de Ciencias Agropecuarias; Carretera a Camajuani Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. ²UEB Cría Salamina II, km 15 de la Carretera a Camajuani, Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

E-mail: alfredomc@uclv.edu.cu

RESUMEN

El suministro del probiótico BIOPRANAL obtenido a partir de un cultivo mixto de levaduras y bacterias lácticas con tecnología simplificada, podría tener una influencia positiva sobre el comportamiento bioprodutivo y de salud en crías y precebas porcinas, mejorando los indicadores económicos. Se desarrolló un experimento en la UEB Crías Salamina II, con 98 reproductoras, continuando con 1028 crías y finalizándolo con 911 precebas híbridos CC21 (Yorkshire – Landrace), se confeccionaron dos grupos (control y estudio), los cuales estuvieron bajo el mismo sistema de manejo y alimentación, se suministró 40 mL a las madres desde 21 días antes del parto y 1mL de tratamiento los días 1^{ro} y 3^{ro} a las crías después del nacimiento, el medio biológico utilizado fue el BIOPRANAL, vía oral, durante 40-45 días del experimento. Los resultados obtenidos muestran un mejor comportamiento bioprodutivo de los animales tratados con el probiótico en las categorías estudiadas, como son ganancia de peso 6,2 kg en el grupo de estudio y 5,55 kg en el grupo control de las crías, mientras que en las precebas la ganancia de peso fue de 4,58 kg y 3,63 kg respectivamente, siendo estadísticamente significativo para todas las variantes medidas. La incidencia de diarrea en los animales del grupo estudio disminuyó en un 16 % en el caso de las crías y del 9 % en la preceba, obteniéndose un beneficio económico favorable, porque el empleo del BIOPRANAL mejoró los indicadores bioprodutivos, de salud y con beneficio económico.

INTRODUCCIÓN

La crianza porcina se hace cada vez más importante ya que es la fuente más importante de proteína de origen animal en estos tiempos, constituyendo un eslabón fundamental en el desarrollo productivo agropecuario a nivel nacional.

En la producción animal se persigue siempre conseguir una buena situación sanitaria y un buen rendimiento en carne para obtener resultados económicos rentables. Se sabe que hay una relación directa entre el funcionamiento del tracto intestinal y la tasa de crecimiento, índice de conversión y diversas enfermedades. Para evitar las enfermedades, se somete a los animales a tratamientos de antibióticos o quimioterapéuticos, capaces de eliminar no solo a los elementos patógenos sino también a la flora bacteriana necesaria para el buen funcionamiento del aparato digestivo (Lozano, 2002). además de que dan lugar a la aparición de la resistencia bacteriana a estos fármacos y a su presencia residual en las carnes, leche y otros productos de origen animal, es por ello que se han introducido los probióticos como una alternativa (Marin, 2006).

En Cuba se ha incentivado el interés en el uso de los probióticos en la crianza de esta especie como aditivo alimentario, ya que estos pueden ser obtenidos a bajo costo con

recursos nacionales por lo antes expuesto y por la importancia que tiene el mismo nos proponemos el siguiente objetivo:

Demostrar que el suministro como aditivo probiótico, BIOPRANAL, obtenido con una tecnología simplificada, podría tener una influencia positiva sobre el comportamiento bioproductivo y de salud de las crías y precebas porcinas, así como, sobre su impacto económico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la UEB Cría Salamina II, ubicada en el km 15 de la Carretera a Camajuaní, municipio de Santa Clara, provincia Villa Clara, Cuba, en el mes de Junio del 2014, para el mismo se utilizaron cerdos híbridos de la raza CC21 (Yorkshire – Landrace), categoría reproductoras, crías y precebas. Para dar cumplimiento al objetivo planteado se utilizaron 98 reproductoras y continuamos trabajando con sus crías, luego sus precebas hasta los 45 días, la aplicación de tratamiento fueron en varias dosificaciones en dependencia a la edad del animal. Para la realización del experimento se preparó un medio biológico con efecto probiótico, obtenido en el Laboratorio de Fermentaciones del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. El preparado biológico, se obtiene al fermentar el cultivo mixto de cepas de levaduras y bacterias lácticas, inoculando un 2% en un sustrato de miel B al 32% más 13% de *Levadura torula* y 55% de agua, utilizando el biopreparado fresco obtenido, el cual se mantuvo a temperatura ambiente por 30 días teniendo una composición de 16% de materia seca, 35.3% de proteína bruta, el pH fue de 3,9 y una concentración de bacilos lácticos de 9×10^8 UFC con una viabilidad de los mismos del 95%. (Marin, 2008). El sistema de alimentación y manejo fue utilizado según las normas establecidas por la Unidad, los animales estudio se adicionó el preparado biológico como probiótico durante la etapa de experiencia. Se realizó un estudio del sistema de alimentación que utiliza la unidad con el uso del aditivo como probiótico, el cual se utilizó en dosis de 40 mL a las reproductoras 21, 14 y 7 días antes del parto, a partir del parto se administraron a razón de 1mL/cría en el 1er y 3er día de nacidos oralmente, a partir de la 2^{da} semana de edad se le suministro 2 veces por semana en el alimento hasta los 26 días, se suministraron 3 veces en la categoría de preceba (destete, vacunación y venta). Se efectuó el pesaje a los animales al inicio, intermedio y al final del experimento, también se valoró el consumo de alimento diario, efectuándose además un control de las enfermedades gastrointestinales, principalmente las diarreicas. Se realizó una valoración económica del sistema de alimentación en estudio. El procesamiento de los datos se efectuó en el paquete estadístico STATGRAPHICS® 5.1, para Windows®. Se realizó análisis de varianza simple (OneWay ANOVA) para cada una de las variables bioproductivas evaluadas y del rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1: Resultados de las medias obtenidas en la categoría crías.

Indicadores	Control	BIOPRANAL
Cerditos	500	528
Peso Inicial (Kg)	1,32 ^a ± 0,06	1,29 ^b ± 0,06

Peso Final (Kg)	6,87 ^b ± 0,06	7,49 ^a ± 0,06
Ganancia de peso (Kg)	5,45^b ± 0,09	6,20^a ± 0,09
Ganancia media diaria (g)	198 ^a ±0,09	221 ^b ±0,09
Incidencia diarreas (%)	25,0 ^a	9,0 ^b
Muertes trastornos digestivos(cab)	39 ^a	25 ^b
Muertes por otras causa(cab)	16	15
Proporción de muertes (%)	11^a	7,58^b

Los resultados del análisis estadístico sobre los valores del peso inicial encuentran diferencias estadísticas ($p < 0,05$) a favor del tratamiento control, así como, en relación al peso final difiere igualmente pero en este caso a favor del tratamiento estudio con 0,75 Kg por encima del control. Este último resultado, lógicamente es coincidente con la variable ganancia de peso y la ganancia media diaria. La incidencia de diarreas presenta los resultados más negativos el control con una incidencia del 25% contra un 9% en el tratamiento estudio siendo altamente significativa la diferencia estadística. Esto nos demuestra la importancia del uso de este medio como probiótico, con el objetivo de disminuir al máximo esta enfermedad, que es la de mayor incidencia en esta categoría y por tanto trae grandes pérdidas en las unidades porcinas. Las muertes por trastornos digestivos son de 39 en el grupo control y solo 25 en el grupo estudio.

Tabla 2: Resultados de las medias obtenidas en la categoría preceba (Venta 40 días).

Variables	Control	BIOPRANAL
Cerditos	432	479
Primera venta (40 días)	253	349
Peso inicial (kg)	6,87 ^b ± 0,06	7,49 ^a ± 0,06
Peso final (kg)	10,54 ^c ± 0,27	12,16 ^a ± 0,27
Ganancia de peso (kg)	3,67 ^c ± 0,16	4,67 ^a ± 0,16
Incidencia diarreas (%)	15 ^a	6 ^b
Muertes trastornos digestivos(cab)	13 ^a	6 ^b
Muertes por otras causa(cab)	3	3
Proporción de muertes (%)	2,92^a	1,84^b

Tabla 3: Resultados de las medias obtenidas en la categoría preceba (Venta 45 días).

Variables	Control	BIOPRANAL
Segunda venta (45 días)	179	130
Peso inicial (kg)	6,87 ^b ± 0,06	7,49 ^a ± 0,06
Peso final (kg)	10,46 ^c ± 0,27	11,99 ^a ± 0,27
Ganancia de peso (kg)	3,59 ^c ± 0,16	4,50 ^a ± 0,16

Los resultados en la categoría preceba muestran los mejores resultados en el grupo estudio con BIOPRANAL, el cual tuvo una ganancia de peso superior con 1 kg más de peso que el control, una incidencia de diarreas de 6% contra un 15% en el grupo control, como las muertes por trastornos digestivos son de 6 contra 13 en el grupo control. (Knudsen, 2010)

Tabla 4: Valoración económica.

Indicadores de gasto por:	Control	BIOPRANAL

Cerditos iniciales	500	528
Cerditos finales	432	479
Gasto por medicamento	47,60	34,30
BIOPRANAL	-----	0,64
Total de Gastos	47,60	34,94
Valor incremento de peso 1 ^{er} venta	22 666,27	36 072,64
Valor incremento de peso 2 ^{da} venta	15 914,89	13 248,95
Valor incremento Total	38 581,16	49 321,59
Dif. ingreso – gasto	38 533,56	49 286,65
Dif. ingreso - gasto/ cerdo	77,07	93,34

Al realizar un análisis desde el punto de vista económico es factible utilizar el BIOPRANAL como probiótico en cerdos en estas categorías, debido a que en los animales tratados obtuvieron un ingreso superior de 10 753,09 pesos con respecto al grupo control lo que representa una ganancia por encima de 21,82%, lo cual significa que por cada cerdito se gana 16,27 pesos. Por tanto al vender 1 000 cerdos se ingresarían 16 270.00 pesos más que el control.

Estos resultados justifican económicamente la aplicación del producto en la dosis y frecuencia indicada ya que los costos de alimentación, manejo, instalación, agua y otros son los mismos en ambos tratamientos, solo se introduce el costo de BIOPRANAL en el grupo tratado y se obtienen estos beneficios.

Como se puede observar existe una ventaja económica positiva al emplear el BIOPRANAL en los cerdos en estas categorías, ya que no solo se mejora significativamente la respuesta en los rasgos productivos sino también se garantiza el estado sanitario de los animales sin que sea necesario depender totalmente de medicamentos convencionales que son generalmente importados en divisa (USD).

CONCLUSIONES

1. Al suministrar el medio biológico BIOPRANAL como probiótico a cerdos en las categorías crías y precebas, se logra mejorar significativamente la ganancia media diaria incrementando más de 220 g en las crías y más 350 g en la preceba.
2. Al suministrar el medio biológico BIOPRANAL como probiótico la incidencia de síndromes gastroentéricos disminuyó significativamente (16%) en crías y (9%) en preceba, así como las muertes por trastornos digestivos(14) y (7).
3. Económicamente se justifica el empleo del preparado biológico BIOPRANAL en cerdos en ambas categorías, en las condiciones productivas de Cuba, ya que se obtiene en las precebas vendidas una utilidad del 21,82% superior con respecto al control, lo que representa 10 753,09 \$.

BIBLIOGRAFÍA

- Knudsen, I.K. 2010. Study for the development of antibiotics-free diet for pigs. Korean J. Anim. Sci. 42: 37-44.
- Lozano J.A. 2002. Probióticos: Lo favorable: Alimentos probióticos. Disponible en <http://www.murciaopina.org/modules.php>. Consultado el 7/2/2014
- Marín, A; García, A; Rodríguez, Z. 2006. El BIOPRANAL: Suplemento proteico para la alimentación de cerdos en condiciones de sostenibilidad. XXII Congreso Internacional de Ingeniería Química. UNS. Bahía Honda. Argentina.
- Marín, C.A. 2008. Desarrollo de la tecnología de producción del BIOPRANAL. Tesis al Grado de Doctor en Ciencias. Universidad Central de Las Villas. Cuba. 26-32.

NIVEL DE CONSUMO Y PATRÓN DE INGESTIÓN EN CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS DE POLVO DE PSEUDOTALLO DEL PLÁTANO *MUSA PARADISIACA* (ACITÁN)

R. CARRERA¹, LOURDES SAVÓN², A. ELÍAS²

(1) Grupo Empresarial LABIOFAM. Empresa Productora de Vacunas Virales y Bacterianas. Ave. Independencia. km 16½ Santiago de las Vegas, Boyeros, Cuba. Email: roymedis@ica.co.cu (2) Instituto de Ciencia Animal. km. 47½ Carretera Central, San José, Mayabeque, Cuba. Email: lsavon@ica.co.cu

RESUMEN

Se determinó rasgos del patrón de ingestión en cuatro cerdos mestizo Yorkshire x Yorkland machos con un peso de 25 kg. según un diseño de cuadrado latino 4x4. La dieta consistió en pienso crecimiento más polvo de pseudotallo del plátano *Musa paradisiaca* (Acitán) (80:20) y se brindó a las 8:00 a.m. (temperatura media del aire, 20.5°C) coherente con un nivel de consumo posible de A, 0.025; B, 0.050; C, 0.075 y D, 0.100 kg MS/kg^{0.75} respectivamente, en forma de harina (MS, 96.40%). No hubo efecto significativo de tratamiento en el tamaño medio de la ración (promedio, 85.2 g) y la duración media de la comida (promedio, 4.5 min), durante las dos horas consecutivas al suministro de la ración. A mayor nivel de consumo posible los cerdos comieron significativamente ($P < 0.05$) más veces (A, 6.3; B, 10.8; C, 12.0 y D, 13.1 respectivamente) y tendieron ($P < 0.10$) a invertir más tiempo comiendo (A, 38.8; B, 45.0; C, 48.0 y D, 53.5 min. respectivamente). Se alude que el aumento del nivel de consumo puede fijar en el cerdo una elevación de la periodicidad de ingestión de alimento hasta un valor demarcación que debe estar afín a corto plazo con la aceleración y/o activación del mecanismo de saciedad.

Palabras claves: Patrón de consumo, Acitán, pseudotallo, ingestión, *Musa paradisiaca*.

INTRODUCCIÓN

Está bien establecido que en los cerdos hay una interdependencia estrecha entre distintos rasgos de comportamiento de interés económico. Asimismo parece existir, una correspondencia entre estos rasgos de comportamiento y los índices de digestibilidad de la dieta suministrada a los animales (**Ly y Castro 1984**). El nivel de consumo de la dieta es uno de los factores que modifican marcada y simultáneamente estos rasgos. A su vez, el nivel de consumo puede cambiar en mayor o menor grado de acuerdo con la actitud de los cerdos para consumir el alimento, según sea la textura, la palatabilidad y otras características del mismo (**Ly 2014**). Los objetivos de este experimento fueron estudiar aspectos metodológicos de la determinación del patrón de ingestión en cerdos jóvenes con una dieta seca y determinar si había influencia del nivel de consumo de la dieta en los rasgos del patrón de ingestión voluntaria a la misma por parte de los cerdos.

MATERIALES Y METODOS

Se determinó rasgos del patrón de ingestión en cuatro cerdos mestizo Yorkshire x Yorkland machos con un peso de 25 kg según un diseño de cuadrado latino 4x4. Se brindó niveles de consumo variables de una dieta que

consistió en pienso de crecimiento más polvo de pseudotallo del plátano *Musa paradisiaca* ssp. (Acitán) (80:20) procurados todos los días a las 8:00 a.m. en una ración única. La ración se formuló, circunscrita de acuerdo a recomendaciones comúnmente aceptadas (**NRC 1998**). Se cambió al azar cada siete días los niveles de consumo previstos: 0.025; 0.050; 0.075 y 0.100 kg MS/kg^{0.75} respectivamente, del alimento en forma de harina (MS, 96.0%). El agua para beber fue ofrecida *ad Libitum*. Los rasgos del patrón de consumo se determinaron mediante la observación directa minuto a minuto durante dos horas, según lo que han recomendado **Faliu y Griess (1969) tomado de (Piloto y Ly 2001)**. Las medias por tratamiento se procesaron mediante la técnica del análisis de varianza (**Steel y Torrie 1980**) y cuando el contraste dio significativo ($P < 0.05$), las medias se separaron mediante la dócima **Duncan (1955)**. Se usó el paquete estadístico de **Harvey (1990)** para el tratamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla 1. Actividad prandial de los cerdos en dos horas consecutivas a la distribución de alimento (8:00 am a 10:00 am)					
Consumo diario, kg MS/kg ^{0.75}					EE ±
	0.025	0.050	0.075	0.100	
Consumo en dos horas, kg MS/kg ^{0.75}					
Previsto	0.025	0.050	0.075	0.100	-
Efectivo	0.027	0.062	0.079	0.094	-
Efectivo: previsto	1.00	1.00	0.98	0.89	-
Actividad prandial durante la primera hora, % de la actividad total					
Minutos comiendo	89.0	77.4	77.2	77.7	5.6
Veces comiendo	71.1	70.7	74.7	56.6	6.9 ⁺
Veces bebiendo agua	95.1	88.3	85.0	83.5	7.1
¹ P<0.10					

El consumo efectivo de alimento durante la primera hora fue alto y ligeramente superior al previsto, debido a diferencias entre el contenido de MS calculado y el real (102.0%). Se encontró que los dos tratamientos con mayor cantidad de alimento ofrecido, determinaron un consumo efectivo de 98 y 89 % durante las dos primeras horas consecutivas a la distribución de comida. Se percibió que los animales invirtieron un tiempo apreciable en el consumo del alimento, con grandes variaciones entre individuos. Por otra parte, los cerdos consagraron gran parte de su actividad de ingestión a la toma de agua.

Tabla 2. Nivel de consumo y rasgos del patrón de ingestión en cerdos alimentados con pienso crecimiento más Acitán

Consumo diario, kg MS/kg ^{0.75}					EE ±
	0.027	0.062	0.079	0.094	
Primera hora prandial					
Minutos comiendo	32.5	32.0	34.0	42.0	8.9
Veces comiendo	5.0	8.3	9.0	8.3	4.7
Veces bebiendo agua	18.5	16.8	20.3	16.8	10.2
Segunda hora prandial					
Minutos comiendo	5.8	12.0	14.3	13.5	10.4
Veces comiendo	2.3	3.5	4.0	5.8	3.6
Veces bebiendo agua	1.8	3.0	5.8	6.3	5.3
Suma de las dos horas					
Minutos comiendo	38.3	44.0	47.3	55.5	8.4 ⁺
Veces comiendo	7.3 ^a	11.8 ^b	13.0 ^b	14.1 ^b	1.7*
Veces bebiendo agua	20.3	19.8	26.1	23.1	4.9
P<0.10, * P<0.05 +					
Medias sin letra común en la misma línea difieren significativamente (P<0.05) entre sí según Duncan (1955). ab					

Tabla 3. Nivel de consumo y rasgos del patrón de ingestión en cerdos alimentados con pienso crecimiento más Acitán

Consumo diario, kg MS/kg ^{0.75}					EE ±
	0.027	0.062	0.079	0.094	
Monto de alimento consumido, kg MS.	0.581	1.252	1.722	2.168	-
Duración media de la comida, min	5.3	3.7	4.0	3.9	2.6
Tamaño medio de la ración, g MS	80.3	85.2	88.3	89.3	9.1

Los tratamientos de más bajo nivel de consumo, al terminar la primera hora coexistían apreciables cantidades de comida en los comederos. Durante la segunda hora, los rasgos del patrón de ingestión disminuyeron en magnitud, y se observó que en los niveles más bajos, los cerdos consumieron completamente la ración. Se determinó que, una mayor cuota de comida hizo que los animales tendieran ($P < 0.10$) a estar más minutos comiendo, y a visitar significativamente ($P < 0.05$) más veces el comedero. Los cerdos expresaron su máximo consumo voluntario de alimento en un período de tiempo relativamente corto, dentro del ciclo diario de vida, y coincidente con el momento que asiduamente ocurre en esta especie la máxima actividad prandial **(Ly 1979, Alonso^a 2008, Alonso^b 2008, Cama 2009, Abeledo 2013).**

REFERENCIAS

- Alonso, R. 2008. Comunicación Personal. Departamento Salud y Producción de Cerdo. Unidad Docente: Los Naranjos. Caimito. La Habana. Cuba.
- Alonso, O. 2013. Comunicación Personal. Departamento de Prevención UNAH. San José de las Lajas. La Habana. Cuba.
- Abeledo, C.M. 2008. Comunicación Personal. Departamento Genética IIP. Punta Brava. La Lisa. Ciudad de la Habana. Cuba.
- Cama, R. 2009. Comunicación Personal. Departamento Salud y Producción de Cerdo. Unidad Docente: Los Naranjos. Caimito. La Habana. Cuba.
- Duncan, D. B. 1955. Multiplex range and multiple f test. *Biometrics*, 11:1-42
- Faliu, L. y D. Griess. 1969. Le comportement alimentaire du porc chacurtier. Contribution à l'étude du repas du porc alimenté une fois par jour, 6 jours par semaine. *Journée de la Recherche Porcine en France*. Paris, p 61-66
- Harvey, W.R. 1990. User's Guide for LSMLMW mixed model lest square and maximum likelihood computer program (PC-2 version). Ohio State University Pres. Columbus, pp 91
- Ly, J. 1979. Apuntes sobre el patrón de consumo del cerdo. Centro de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 27
- Ly, J. y Castro, M. 1984. Ceba de cerdos con mieles de caña. I. Rasgos de comportamiento y patrón de consumo. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 18:39-46
- Ly, J. 2014. Comunicación Personal. Departamento Monogástrico. ICA. San José de las Lajas. Mayabeque. Cuba.
- NRC. 1998. Nutriente requirements of swine. National Academy of Science Press. Washington D.C.
- Piloto, J.L. y Ly, J. 2001. Nivel de consumo e índices digestivos en cerdos alimentados con dietas de glucosa y levadura torula. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 8(1):
- Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. McGraw-Hill Publishing Company. Toronto, pp 481

ELABORACIÓN Y EMPLEO DEL YOGURT DE YUCA (MANIHOT, ESCULENTA) EN LA PROFILAXIS DE PROCESOS DIARREICOS EN CRÍAS

Enrique Martínez Rodríguez*, Yonier Castiñeira Moya **, Disneisy Turiño Cantillo **

* CECAP VC

** UEB Cría Cordovanal

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolló en la UEB Cría Cordovanal, perteneciente a la empresa porcina VC, encontrándose localizada en el macizo montañoso del Escambray.

En la crianza porcina uno de los aspectos más significativos que influyen en su eficiencia es la presencia de las diarreas en las edades tempranas (crías y precebas), pudiéndose también presentar algunas veces en adultos, lo cual trae consigo pérdidas económicas por la reducción de la ganancia media diaria de los animales y la baja eficiencia alimenticia, aumentando la conversión y el número de animales muertos que ocasiona según García, 2006.

MATERIALES Y MÉTODOS

A 1qq de yuca (46kg):

- Se pela para eliminar los elementos ciano-génicos en un 80 a un 85%.
- Se ralla o se muele bien fina y se deposita en un recipiente plástico limpio.
- Se agregan dos litros de yogurt blanco.
- Agua (no clorada)
- Se homogeniza todo el contenido.
- Se deja en reposo 7 días (no puede moverse).
- Utilizarlo a partir del 8vo día.

Metodología para suministrarlo a las crías

- Se filtra el líquido a través de un paño o gasa (exprimiendo).
- Con el líquido que se obtiene, se le suministran 5ml a cada cría por vía oral de la siguiente manera:

- Al momento del nacimiento (lo más cercano a este), formando parte de las labores de atención a las crías recién nacidas.
- A los 3 días de nacido, en la labor de aplicación de la dextrana y castración.
- A los 7 días utilizando como vehículo el pienso que se ofrece a esta edad.
- A los 14 días, en el pienso.
- A los 21 días en el pienso.
- Un día antes del destete en el pienso.

Además se estimó el riesgo relativo (RR) mediante la conformación de tablas de contingencia 2x2 (Thrusfield, 2007), aplicándose un estudio analítico observacional prospectivo de tipo cohorte.

Se utilizaron 440 crías mestizas York-land por un verraco Terminal L35 X Duroc. Participando 44 camadas pertenecientes a los grupos tecnológicos 23 y 24.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla #1 Resultados del experimento

Indicadores	U/M	No tratados	%	Tratados	%	Diferencia
Crías utilizadas	U	220	-	220	-	-
Crías que presentaron diarreas	U	92 *	41.8	64 *	29.1	- 28
Muertes	Cbz	28 *	12.7	19 *	8.6	-9
Muertes	%	12.7	-	8.6	-	- 4.1
P.P al Destete	Kg.	7.0	-	7.75	-	+ 0.75

Nota: * Representa una significación $p \leq 0.05$

Al realizar una estimación del índice de riesgo en los animales evaluados, se demostró, que en el grupo de cerdos que no recibieron el yogurt de yuca, se produjeron casi dos episodios diarreicos (Oddratio 1.75) por cada uno, en los cerdos que recibieron el producto. La prevalencia de episodios diarreicos en los animales del grupo control fue de 41.81%, mientras que en los cerdos que

recibieron yogurt de yuca solo se afectó un 29.09% de los animales. Por otra parte se demostró, que existe asociación entre la administración de yogurt de yuca y el factor causal hipotético (mortalidad). Los cerdos que no recibieron yogurt de yuca tienen mayor probabilidad de muerte, ya que el riesgo de muerte en este grupo de animales fue 1.4 veces más probable (riesgo relativo, RR = 1.4) que en el grupo de cerdos que recibieron yogurt de yuca, siendo esta asociación estadística ($p \leq 0.05$) y significativa (IC: 95% [0.84; 2.55]).

Al analizar el factor de riesgo, al tener en cuenta la razón de los productos cruzados (odds ratio) en el grupo de cerdos que no recibieron yogurt de yuca, ocurrieron 1.54 muertes (IC: 95% [0.83; 2.85] $p \leq 0.05$) por cada una que se generó en los cerdos que recibieron el producto. La prevalencia de muertes en los animales del grupo control (no tratados) fue de 12.7%, mientras que en los cerdos tratados solo murieron un 8.6% de los animales. Como resultado de este análisis de asociación, se pudo determinar que la fracción prevenible en los cerdos del grupo que recibió yogurt de yuca es de 0.32, es decir, en estos cerdos que recibieron el producto, se previno las muertes en un 32.14 % de los cerdos de este grupo y un 16.07% en toda la población (fracción atribuible en la población de 0.16).

La reducción relativa de riesgo de muerte (RRR) fue de 0.92, o sea, la administración del yogurt de yuca redujo el 92 % de las muertes. La reducción absoluta de riesgo RAR de morir fue de 0.04 (4%), o sea, por cada cien cerdos que recibieron el producto se evitaron 4 casos de muerte.

CONCLUSIONES

- El producto es de fácil obtención en las propias instalaciones porcinas.
- El riesgo de muerte en los cerdos que no recibieron yogurt de yuca fue mayor que en los cerdos que recibieron el producto.
- El riesgo de presentación de episodios diarreicos en los cerdos en que se aplicó el yogurt de yuca disminuye en un 12.72% en relación a los no tratados.
- El incremento de peso de 0.75kg, significaría para la Empresa que tiene un plan de conveniar 81mil precebas para el 2015, un incremento de ingresos por ventas de \$10 63125.00.

- Si se logra reducir la mortalidad en crías en un 2% se destetarían 2640 crías más, que representarían a su venta al destete \$462 000.00 por encima de lo planificado.
- En resumen se podrían incrementar los ingresos por ventas de precebas al destete (40 días) en \$1 525 125.00.

RECOMENDACIONES

1. Extender la aplicación del yogurt de yuca como profiláctico en los procesos diarreicos en las crías.

Bibliografía.

1. García A (2009). Boletín Técnico Porcino #11. pp 4.
2. Thrusfield M (2007). Veterinary Epidemiology. Third edition. Blackwell Publishing. pp. 269-270.

AISLAMIENTO Y PURIFICACIÓN DE PEPSINA A PARTIR DE DESECHOS DE MATADERO PARA SU EMPLEO EN ESTUDIOS DE DIGESTIBILIDAD IN VITRO.

Maryen Alberto Vázquez¹, Lourdes Savón Valdez¹, Maday Alonso del Rivero Antigua², Beatriz Farruggia³

¹Instituto de Ciencia Animal

²Centro de Enzimas y proteínas, Universidad de la Habana.

³Laboratorio de bioseparación, departamento de físico química, Universidad Nacional del Rosario
mavazquez@ica.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de aislar y purificar pepsina a partir de desechos de matadero y estudiar la digestibilidad in vitro de la proteína con estos preparados enzimáticos en sustitución de la enzima comercial, se utilizaron residuos provenientes del matadero experimental del ICA. Se obtuvieron dos crudos enzimáticos a partir de 100g de mucosa gástrica de abomaso bovino y estómago porcino, provenientes de animales recién sacrificados. Ambos crudos se caracterizaron mediante electroforesis y Zimografía, se determinó su contenido de proteínas totales y actividad enzimática. Se purificaron mediante el empleo de sistemas bifásicos polietilenglicol (PEG)/fosfato. Se comparó la actividad proteolítica de los crudos y sus fracciones purificadas, con la pepsina comercial mediante estudios de digestibilidad in vitro de la proteína. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 3x3, dispuesto en tres tratamientos (enzima comercial, homogenado porcino (HP) y homogenado bovino (HB)) y tres horarios de incubación (2, 4 y 6h). Los crudos presentaron alta concentración de proteínas totales (HP 27.19 g.L⁻¹ y HB 21.34g.L⁻¹) y alta actividad enzimática expresada en g.L⁻¹ de pepsina (HP 1.16 y HB 0.47). La pepsina presente en los crudos se comportó de forma similar a la enzima patrón en el reparto dentro de los sistemas bifásicos, concentrándose en la fase superior rica en PEG. Los indicadores de purificación para ambos preparados mostraron un factor de purificación superior a 3 y rendimientos superiores al 60%. Los análisis de digestibilidad no mostraron diferencias (P<0,05) entre los tratamientos. Se concluye que los crudos y sus fracciones purificadas, se pueden emplear en análisis de digestibilidad *in vitro* de la proteína.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de los crudos enzimáticos

Los crudos enzimáticos se obtuvieron a partir de los desechos de matanza del matadero experimental del Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque. Se tomó muestra de la mucosa de abomaso bovino y de estómago porcino, específicamente de la región fúndica. Se emplearon tres animales en cada caso y se recolectó un total de 100g de mucosa, se mezclaron en un homogeneizador de cuchillas con 300ml de tampón fosfato (50mM), según la metodología propuesta por Boeris et al (2009).

Caracterización de los crudos

Para determinar la presencia de la enzima se realizó una electroforesis en gel de poliacrilamida al 12,5% con SDS, y se empleó como patrón de comparación una solución de pepsina comercial (1mg/mL). Para determinar una posible actividad proteolítica en los extractos, se desarrolló una zimografía con gelatina (16%) como sustrato incluido en un gel de poliacrilamida al 15%, ambos estudios se llevaron a cabo según la metodología propuesta por Lantz y Cibroski (1994). La concentración de proteínas se determinó en un espectrofotómetro UV/VIS Optizen POP, mediante lecturas de absorbancia a 280 nm, y con el empleo de un coeficiente de extinción

molar arbitrario igual a la unidad. Para cuantificar la cantidad de pepsina presente en los extractos crudos y en las fracciones purificadas, se realizó la técnica de actividad enzimática por coagulación de la leche según la metodología descrita por Tubio et al (2007).

Purificación de los extractos

La purificación de los crudos se realizó mediante la separación en sistemas bifásicos acuosos formados por poli etilenglicol (PEG) de masa molecular 1500 y fosfato de potasio (50 mM). Los sistemas se prepararon según los diagramas binodiales establecidos por Lei et al (1990) y Tubío et al (2006). Se determinaron los parámetros de purificación, rendimiento (y%) y factor de purificación

Determinación de la digestibilidad *in vitro* de la proteína

Para evaluar la capacidad proteolítica de los crudos y sus fracciones purificadas, se empleó la técnica de digestibilidad pepsina HCl propuesta por Furuya (1980). Se utilizó como alimento proteico la harina de soya comercial (*Glycinemax*). Para esto se realizaron dos experimentos. El primer experimento consistió en la determinación de la digestibilidad *in vitro* de la proteína con el empleo de los extractos crudos, donde se emplearon 3 tratamientos (control con pepsina comercial, extracto crudo bovino y extracto crudo porcino) y se emplearon tres horarios de incubación (2, 4, 6 horas). El segundo experimento consistió en la determinación de la digestibilidad *in vitro* de la proteína con el empleo de las fracciones purificadas de los extractos, se emplearon tres tratamientos (control con pepsina comercial, fracción purificada del extracto bovino y fracción purificada del extracto porcino) y se emplearon también tres horarios de incubación (2, 4, 6 horas).

Diseño experimental y análisis estadísticos

Para ambos experimentos se empleó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 3x3 dispuesto en tres tratamientos y tres horarios de incubación. Para el análisis de los resultados se utilizó el paquete estadístico computarizado InfoStat (Balzarini et al, 2001) versión 5.1 sobre Windows XP. Los valores medios se compararon mediante la dócima de Duncan (1955) en los casos necesarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según muestra la Zimografía ambos homogenados presentan mayor actividad proteolítica que el patrón de pepsina que se empleó en el estudio. El proceso de activación del pepsinógeno incrementa la cantidad de pepsina activa, y se observa una mayor actividad proteolítica en los casos que hubo una activación de los extractos. El homogenado porcino (HP) muestra bandas más marcadas que el homogenado bovino (HB), lo que se asocia a una mayor concentración de pepsina en este extracto.

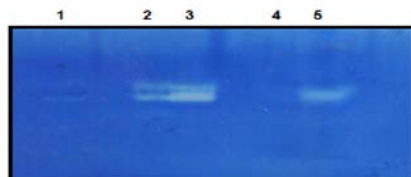


Figura 1. Zimografía de los Homogenados activados y sin activar, con gelatina (16%) como sustrato incluido en un gel de poliacrilamida al 15%. Carril 1: patrón de pepsina (1mg/mL), carriles 2 y 3: HP sin activar y activado respectivamente y los carriles 4 y 5: HB sin activar y activado.

Tabla 1: Concentración de proteínas y actividad enzimática de los homogenados porcino y bovino.

Homogenados	Bovino	Porcino	EE ± Sig
Concentración de proteínas (g.L ⁻¹)	21,34	27,19	0,63***
Actividad de Pepsina expresada en (g.L ⁻¹)	0,47	1,16	0,03***

La actividad proteolítica medida como actividad coagulasa de la leche, presenta valores mayores en el caso del HP, aunque ambos crudos exhiben una alta actividad proteolítica. Valores similares de actividad coagulasa se informaron por Boeris et al (2009) y Romero (2012) para homogenados de abomaso bovino.

Purificación de los homogenados

La figura 2 muestra los parámetros de la purificación para cada homogenado. En ambos casos se logró un mayor rendimiento de actividad enzimática que de rendimiento proteico, lo que indica que la enzima se concentró mayoritariamente en la fase superior rica en PEG y la mayoría de sus impurezas hacia la fase inferior y la interface. Por otra parte se lograron factores de purificación superiores a 3, lo que indica que se extrajo la proteína blanco de una mezcla compleja.

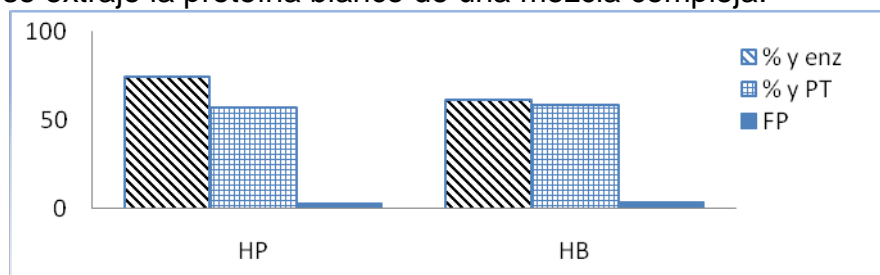


Figura 2. Rendimiento de proteínas totales (% y_{PT}), rendimiento de la actividad enzimática (%Y_{enz}) y factor de purificación (FP) para los Homogenados porcino (HP) y bovino (HB).

En este estudio se lograron rendimientos entre 60 y 75% lo que indica que se logró concentrar gran cantidad de enzima en la fase superior en un solo paso de purificación. El empleo de los sistemas bifásicos acuosos en la separación de biomoléculas como las enzimas, constituye un método útil, sobre todo para la obtención de preparados enzimáticos que no requieran altos grados de pureza. Según estudios de Marini et al (2011) los sistemas bifásicos acuosos, además de brindar una alternativa simple, rápida, de bajo costo, tienen la importante posibilidad de aplicarse a gran escala.

Determinación de la digestibilidad *in vitro* de la proteína

Tabla 2. Digestibilidad *in vitro* con el empleo de los homogenados iniciales. Tratamiento control: Pepsina Comercial.

Variables	Hora Trat	2	4	6	EE Sign
Digestibilidad de la proteína	Control	74,86 ^{ab}	71,22 ^a	82,74 ^{cd}	±1,27 p<0.05
	HB	74,82 ^{ab}	81,55 ^{cd}	81,11 ^c	
	HP	75,41 ^b	79,69 ^c	85,06 ^d	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

Tabla 3. Digestibilidad *in vitro* con el empleo de las fracciones purificadas de HP y HB

Variables	Hora Trat	2	4	6	EE Sign
	Control	76,30 ^a	81,19 ^b	83,02 ^c	

Digestibilidad de la proteína	HP	75,29 ^a	77,40 ^{ab}	82,88 ^c	±1,12 p<0.05
	HB	76,27 ^a	77,88 ^{ab}	82,58 ^c	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

En ambos experimentos, tanto en la digestibilidad con los homogenados sin purificar como en la digestibilidad con las fracciones purificadas, se encontró un aumento de la digestibilidad con respecto al tiempo de incubación. Según Pedraza et al (2012) este efecto se debe al mismo proceso de digestión que experimenta el alimento por la acción enzimática durante las primeras horas, donde el acceso de la enzima al sustrato es más complejo, sin embargo una vez que se digiere parte del mismo, resulta más favorable el ataque proteolítico.

En la literatura consultada, no se informan estudios de digestibilidad *in vitro* que empleen preparados enzimáticos enriquecidos en pepsina obtenidos a partir de desechos, ni sus fracciones purificadas en lugar del empleo de la enzima pura. Sin embargo este trabajo sugiere que los crudos que se obtienen de estos desechos, poseen una alta concentración de pepsina, la que puede aprovecharse de forma tanto purificada como sin purificar. Es importante señalar que los desechos de la industria cárnica son una fuente importante de numerosas enzimas, por lo que constituyen un recurso interesante en la búsqueda de soluciones a la contaminación ambiental. Los homogenados de mucosa gástrica de estómago porcino y abomaso bovino, así como sus fracciones purificadas, se pueden emplear como sustitutos de la pepsina comercial en estudios de digestibilidad *in vitro* de la proteína.

REFERENCIAS

- Balzarini, M.; Casanoves, F.; Di Rienzo, J. A.; González, L. A. and Robledo, C. W. 2001. Software estadístico: InfoStat, versión 5.1. Manual de usuario. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Boeris, V.; Spelzini, D.; Picó, G.; Farruggia, B. 2009. Aqueous two-phase extraction and polyelectrolyte precipitation combination: A simple and economically technologies for pepsin isolation from bovine abomasum homogenate. *Process Biochemistry*. 44: 1260–1264.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*. 11(1).
- Furuya, S. 1980. A new in vitro method for estimating digestibility of animal feeds. *JARQ*. 14:52-55
- Lantz, M. S. and Ciborowski, P. 1994. Zymographic techniques for detection and characterization of microbial proteases. *Methods Enzymol*. 235: 563–594.
- Lei, X.; Diamond, A. and Hsu, J. 1990. Equilibrium Phase Behavior of the Polyethylene glycol/Potassium Phosphate/water Two-Phase System at 4°C. *J. Chem. Eng. Data*. 35: 420-423.
- Marini, A.; Imelio, N.; Picó, G.; Romanini, D.; Farruggia, B. 2011. Isolation of *Aspergillus niger* lipase from a solid culture medium with aqueous two-phase systems. *Journal of Chromatography B*. 879(1): 2135–2141
- Pedraza, R. M.; La, O.; Estévez, J.; Guevara, G.; y Martínez, S. 2012. Degradabilidad ruminal efectiva y digestibilidad intestinal in vitro del nitrógeno del follaje de leguminosas arbóreas tropicales. *Pastos y Forrajes*. 26(3): 12-21.
- Romero, B. 2012. Desnaturalización térmica de la pepsina de cerdos. Tesis presentada en opción al grado de master en química, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F. disponible en: <http://148.206.53.231/UAM0663.PDF>. Fecha de consulta: 12 de noviembre del 2013.
- Tubio, G.; Nerli, B.; Picó, G. 2007. Partitioning features of bovine trypsin and alpha-chymotrypsin in polyethyleneglycol sodium citrate aqueous two-phase systems. *J. Chromatogr. B*, 852 - 244-249. ISSN: 1570-0232

COMPORTAMIENTO DE CERDOS LACTANTES ALIMENTADOS CON UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL ACTIVADO MOLECULARMENTE

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹, Vicente Méndez García¹, Ibraín Calero Herrera¹,
Kolima Peña Calzada¹, Yordanki Bernal¹, Richar Marín², Osvaldo Salinas².

¹Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”.

²Centro genético porcino “Cabaiguan”.

Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba.

jcarlos@uniss.edu.cu

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de cerdos lactantes alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente (Viusid vet). Se desarrollaron dos experimentos, en el 1 se utilizaron en total 216 crías porcinas lactantes de 14 días de edad al inicio, 112 controles y 104 tratadas, en el 2 se utilizaron 251 de 10 días de edad, 124 tratadas y 127 controles. El tratamiento consistió en suministrar 1g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento. El destete se realizó a los 26 días de edad como promedio. En el experimento 1 el producto se suministró durante 11 días y en el 2 durante 15 días. Las observaciones se realizaron en la etapa de lactancia y en la etapa post destete aunque ya no estaban recibiendo el producto. De forma general se constató un mejor comportamiento de los animales tratados y el efecto fue más marcado cuando se comenzó a suministrar a menor edad a los animales, se observó en el experimento 2 un incremento estadísticamente significativo de la ganancia de peso a favor de los tratados (5.22 kg vs. 4.80), se redujeron significativamente las muertes en ambas etapas y se seleccionaron más cerdas como futuras reproductoras en los grupos tratados.

INTRODUCCIÓN

En materia de la nutrición de cerdos jóvenes se han logrado grandes avances en los últimos años. Existen recomendaciones de empleo de dietas complejas para esta etapa de la vida del cerdo que contienen en su composición altos niveles de aminoácidos digestibles, probióticos (Rodríguez *et al.*, 2009), acidificantes (Halas *et al.*, 2009), enzimas (Chesson y Stewart, 2001), aditivos alimentarios (Lis-Balchin, 2003) y los aromatizantes, saborizantes y edulcorantes entre otros (Brooks y Tsourgiannis, 2003).

Debido a que las crías y las precebas, son los animales más jóvenes en la explotación porcina y por ello son los de mayor complicación desde el punto de vista nutricional, dado por la inmadurez fisiológica y por cambios enzimáticos que suceden en estas primeras etapas de vida del lechón, el éxito en esta producción dependerá en gran medida del manejo zootécnico y en especial del manejo alimentario en estas categorías, de manera que los alimentos deben ser muy apetecibles y bien balanceados.

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento de cerdos lactantes alimentados con un suplemento nutricional activado molecularmente (Viusid vet).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos experimentos en el Centro genético porcino “Cabaiguán”, perteneciente a la Empresa Genética Porcina Nacional, ubicado en el municipio Cabaiguán, provincia de Sancti Spiritus, Cuba.

En cada experimento se conformaron dos grupos homogéneos ($p \geq 0.05$) en cuanto a cantidad de camadas, paridad, tamaño de la camada al inicio y edad de los cerdos. También el estado físico de las cerdas fue uniforme, así como la raza de las mismas (Yorkshire).

En el experimento 1 se utilizaron en total 216 crías porcinas lactantes de 14 días de edad al inicio, 112 controles y 104 tratadas, en el 2 se utilizaron 251 de 10 días de edad al inicio, 124 tratadas y 127 controles, en ambos casos se identificaron y se tomó como unidad experimental cada cría. El tratamiento consistió en suministrar 1g de VIUSID vet Polvo por kg de alimento. El destete se realizó a los 26 días. En el experimento 1 el producto se suministró durante 11 días y en el 2 durante 15 días. Las observaciones se realizaron en la etapa de lactancia y en la etapa de lechonas aunque ya no estuvieran recibiendo el producto.

La composición del suplemento nutricional es:

<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>	<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>
Ácido málico.	9.20	Ácido fólico.	0.10
Glucosamina.	9.20	Cianocobalamina.	0.01
Arginina.	8.30		
Glicina.	4.70	Aditivos:	
Ácido ascórbico.	2.30	Benzoato sódico.	0.20
Glicirricinato monoamónico.	0.46	Sorbato potásico.	0.20
Clorhidrato de piridoxina.	0.45	Maltodextrina.	18.02
Sulfato de zinc.	0.23	Carbonato cálcico.	36.40
Pantotenato cálcico	0.23	Dióxido de silicio	10.00

Además es sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular que mejora su actividad biológica y la reactividad bioquímica de todas sus moléculas.

Variables en estudio.

Independientes:

1. La utilización del VIUSID vet Polvo en el alimento de crías porcinas lactantes.
2. Peso inicial, medido cuando comenzaron a comer el producto.

Dependientes:

1. Peso final general y por sexos (kg.).
2. Incremento de peso: Se determinó a partir del peso final e inicial de los cerdos (kg.)
3. Mortalidad en crías (%).
4. Por ciento de hembras que convirtieron a lechonas.
5. Mortalidad en lechonas (%).

Análisis estadístico:

La mortalidad y el por ciento de hembras que convirtieron a lechonas fueron estudiadas mediante la Prueba de hipótesis para proporciones, a las demás variables se les realizó la prueba T para varianzas iguales (test de Levene), previa comprobación de la distribución normal de los datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra que el suministro del Viusid no influyó significativamente ($p \geq 0,05$) en la ganancia de peso de los cerdos lactantes del experimento 1 pero si en el comportamiento de los del experimento 2.

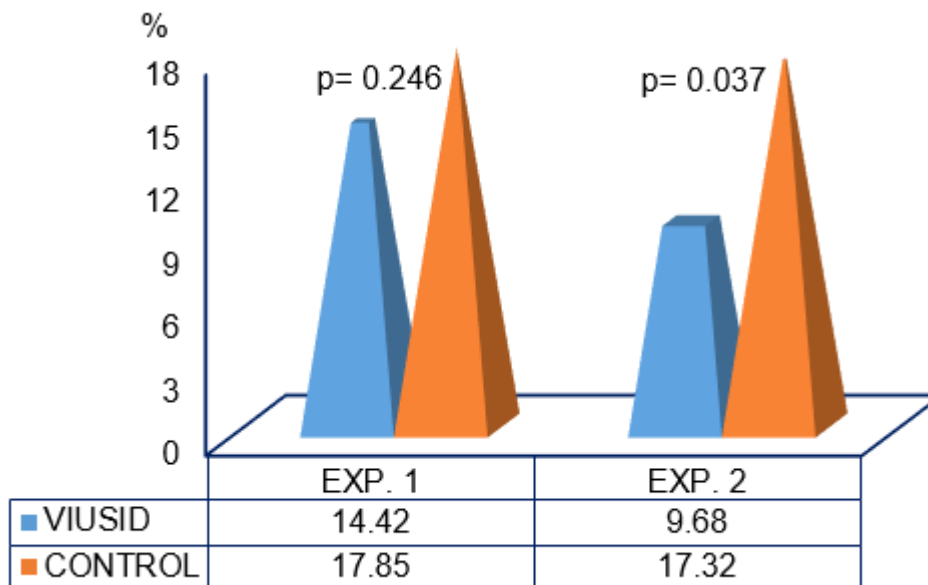
TABLA 1. Comportamiento de la ganancia de peso en los dos experimentos. (media \pm error típico)

Variables	EXPERIMENTO 1 (edad 14 días)			EXPERIMENTO 2 (10 días)		
	VIUSID	CONTROL	p=	VIUSID	CONTROL	p=
N inicial	104	112		124	127	
N final	89	92		112	105	
Peso inicial	4.88 \pm 0.12	4.60 \pm 0.11	0.104	3.29 \pm 0.08	3.26 \pm 0.07	0.925
Peso final	9.16 \pm 0.16	8.91 \pm 0.17	0.287	8.51 \pm 0.15	8.07 \pm 0.15	0.017
Incremento de peso	4.27 \pm 0.13	4.31 \pm 0.12	0.847	5.22 \pm 0.12	4.80 \pm 0.14	0.011

La diferencia observada en los dos experimentos se debe a que en el experimento 2 comenzaron a comer antes el producto y lo consumieron durante un 25% más de tiempo (aproximadamente cuatro días).

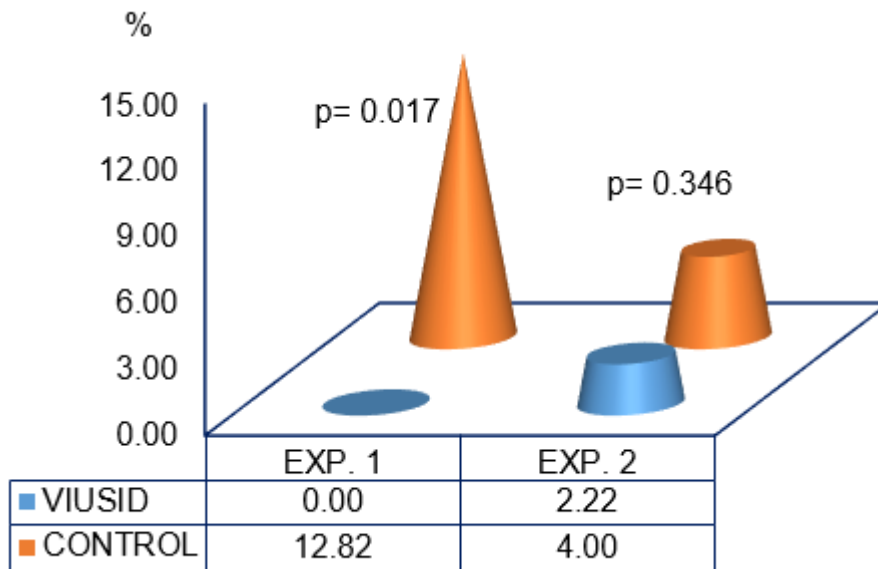
En la figura 1 se puede observar el efecto del Viusid sobre la mortalidad en la etapa de lactación, en los animales tratados se encontraron reducciones de las mismas en los dos experimentos, siendo estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) en el segundo.

FIGURA 1. Mortalidad de las crías en la etapa de lactancia en ambos experimentos.



Sin embargo en la categoría de lechonas el comportamiento de la mortalidad fue distinto, en este caso se encontró diferencia significativa en la reducción de la mortalidad en el experimento 1 (Figura 2), no así en el ensayo 2 que aunque se produjeron menos muertes estas no difirieron estadísticamente del grupo control.

FIGURA 2. Mortalidad de las cerdas en la etapa de lechonas (post destete).



Las cerdas destetadas que convirtieron a la categoría de lechonas fueron superiores en los grupos tratados, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) en ambos experimentos. Este resultado permite suponer que las cerdas tratadas llegaron con más vigor y en mejores condiciones que las controles al destete por lo que fueron seleccionadas en mayor extensión.

CONCLUSIONES

De forma general se observó un mejor comportamiento de los animales tratados y el efecto fue más marcado cuando se comienza a suministrar a edades más tempranas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brooks y Tsourgiannis, C.A. 2003. Factors affecting the voluntary feed intake of the weaned pig. In: Weaning the Pig: Concepts and Consequences (J.R. Pluske, J. Le Dividich y M.W.A. Verstegen, editores). Wageningen Academic Publishers. Wageningen, p 81-116
- Chesson y Stewart, 2001. Modulation of the gut microflora by enzyme addition. In: Gut Environment of Pigs (A. Piva, K.E. Bach-Knudsen y J.E. Lindberg, editores). Nottingham University Press. Nottingham, p 165-179
- Halas, 2009. D., Heo, J.M., Hanson, C.F., Kim, J.C., Hampson, J.D., Mullan, B.P. y Pluske, J.R. Organic acids, prebiotics and protein level as dietary tools to control the weaning transition and reduce post-weaning diarrhoea in piglets. Pig News and Information, 29(1):1R-13R
- Lis-Balchin, 2003. Feed additives as alternatives to antibiotic growth promoters: botanicals. In: Proceedings of the 9th International Symposium on Digestive Physiology in Pigs (R.O. Ball, editor). University of Alberta Department of Agriculture, Food and Nutritional Science. Edmonton, 1:333- 352.
- Rodríguez, JC; Carmenate, MC; Hernández, JE; Guerra; A; Calero, I; Álvarez, JM; Martín, E. 2009. Evaluación del suministro de un preparado biológico de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus* en cerdos en crecimiento. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16(1).

EFFECTO EN CERDAS PARIDAS DEL SUMINISTRO DE UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL ACTIVADO MOLECULARMENTE

Juan Carlos Rodríguez Fernández¹, Vicente Méndez García¹, Ibraín Calero Herrera¹,
Kolima Peña Calzada¹, Yordanki Bernal¹, Richar Marín², Osvaldo Salinas².

¹Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez".

²Centro genético porcino "Cabaiguan".

Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba.

jcarlos@uniss.edu.cu

RESUMEN

El objetivo de la investigación consistió en evaluar el efecto del suministro en la alimentación de VIUSID vet Polvo sobre el comportamiento productivo de cerdas paridas. El experimento se realizó en el Centro Genético Porcino de Cabaiguán, Sancti Spíritus. Se conformaron dos grupos de cerdas recién paridas de la raza Yorkshire homogéneos en cuanto a paridad, tamaño de la camada, peso de la camada al inicio del tratamiento y estado físico de la cerda. Los tratamientos consistieron en: grupo I: Control, Grupo II: En iguales condiciones de explotación pero recibieron con el alimento, una vez al día, 10 gramos de VIUSID vet Polvo por cerda desde el primer día post parto y hasta el destete (26 días). El tratamiento mejoró significativamente ($p < 0,05$) las variables peso final e incremento de peso de la camada y redujo la incidencia de muertes por lo que se concluyó que la utilización de VIUSID vet Polvo en cerdas paridas en dosis de 10 gramos por cerda por día mejoró su comportamiento productivo sin comprometer su efectividad reproductiva posterior.

INTRODUCCIÓN

Los cerdos lactantes son afectados con distinta frecuencia por diferentes agentes patógenos causantes de diversas enfermedades, fundamentalmente trastornos gastrointestinales. En los primeros días de vida dependen fundamentalmente de la madre para su nutrición y defensa ante las agresiones del medio, por lo que el estado físico y de salud de la cerda es determinante en el comportamiento pre destete de sus crías.

Para mejorar el comportamiento productivo de las cerdas paridas se usan disímiles aditivos alimentarios que ayuden a satisfacer los altos requerimientos nutricionales de esta etapa. Es importante utilizar aquellos que aporten mayores beneficios a menor costo y que no sean nocivos para la salud de las personas ni afecten al medio ambiente.

Evaluar el efecto en cerdas paridas del suministro de un suplemento nutricional activado molecularmente (VIUSID vet Polvo).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Centro genético porcino “Cabaiguán”, perteneciente a la Empresa Genética Porcina Nacional, ubicado en el municipio Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus, Cuba.

Se conformaron dos grupos de cerdas recién paridas de la raza Yorkshire homogéneos en cuanto a paridad, tamaño de la camada, peso de la camada al inicio del tratamiento y estado físico de la cerda.

El producto evaluado es desarrollado por Catalysis, S.L, su composición es la siguiente:

<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>	<u>Componentes.</u>	<u>g/100g</u>
Ácido málico.	9.20	Ácido fólico.	0.10
Glucosamina.	9.20	Cianocobalamina.	0.01
Arginina.	8.30		
Glicina.	4.70	Aditivos:	
Ácido ascórbico.	2.30	Benzoato sódico.	0.20
Glicirricinato monoamónico.	0.46	Sorbato potásico.	0.20
Clorhidrato de piridoxina.	0.45	Maltodextrina.	18.02
Sulfato de zinc.	0.23	Carbonato cálcico.	36.40
Pantotenato cálcico	0.23	Dióxido de silicio	10.00

El producto es sometido a un proceso biocatalítico de activación molecular que mejora la actividad biológica y la reactividad bioquímica de todas las moléculas antioxidantes.

Los tratamientos consistieron en:

Grupo I: Control, se encontraba en el sistema vigente de explotación.

Grupo II: En iguales condiciones de explotación pero recibieron con el alimento, una vez al día, 10 gramos de VIUSID vet Polvo por cerda desde el primer día post parto y hasta el destete (aproximadamente 26 días).

Variables en estudio:

Independiente:

La utilización de VIUSID vet en la alimentación de las cerdas paridas.

Dependientes:

1. Peso de la camada al nacimiento (kg.).
2. Peso de la camada al destete (26 días, kg.).
3. Incremento de peso de la camada (kg.).
4. Mortalidad en crías (%).
5. Incidencia de diarreas (%).
6. Intervalo destete cubrición fecundante (I. D. C., días).
7. Crías nacidas vivas en el próximo parto (C. N. V.).
8. Crías nacidas muertas en el próximo parto (C. N. M.).

Análisis estadísticos.

La mortalidad y la incidencia de diarreas fueron estudiadas mediante la Prueba de hipótesis para proporciones, a las demás variables se les realizó la prueba T para varianzas iguales (test de Levene), previa comprobación de la distribución normal de los datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

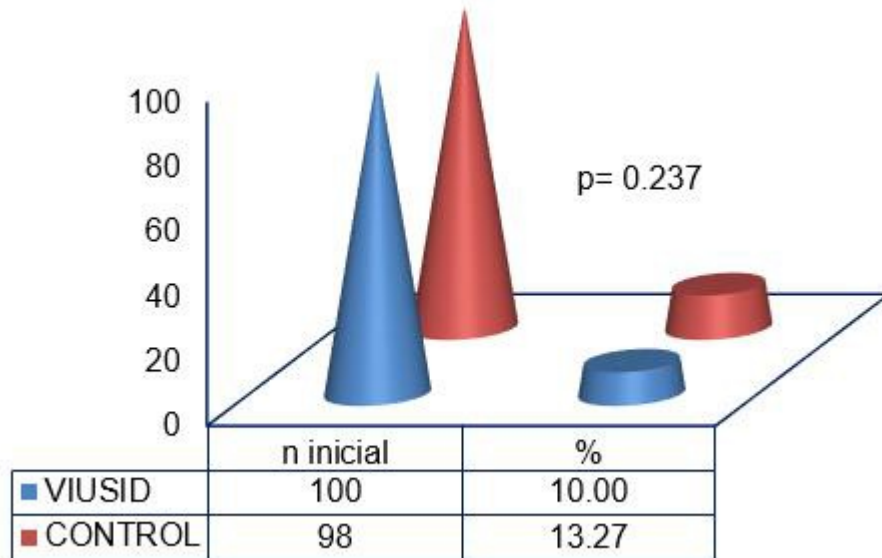
En la tabla 2 se aprecia el efecto del suministro de 10 gramos de VIUSID a las cerdas sobre el comportamiento productivo de sus camadas. El mismo influyó significativamente ($p < 0,05$) sobre las variables peso final e incremento de peso de la camada. El peso inicial como se señaló anteriormente fue uniforme en los dos grupos. Los cerdos incrementaron como promedio un 11.2% más, lo cual unido a la menor mortalidad, como se verá posteriormente, hizo que la ganancia de peso de la camada fuera superior en los tratados.

TABLA 2. Comportamiento pre destete por camada, (Media \pm error típico de la media)

Variables	VIUSID	CONTROL	p=
Camadas	10	10	
N inicial	100	98	
N final	90	85	
Peso inicial, camada (kg.)	14.9 \pm 0.23	14.3 \pm 0.65	0.403
Peso final, camada (kg.)	83.4 \pm 4.12	64.6 \pm 5.65	0.015
Incremento de peso (kg.)	68.5 \pm 4.11	50.3 \pm 5.59	0.017

En la figura 1 se observa la influencia del tratamiento sobre la incidencia de diarreas en los crías, y aunque las tratadas muestran un 3.27% menos de casos, estadísticamente los valores no difirieron entre sí. Es decir el tratamiento post parto con el VIUSID a la madre no influyó sobre la presentación de diarreas en las crías.

FIGURA 1. Influencia del tratamiento sobre la incidencia de diarreas.



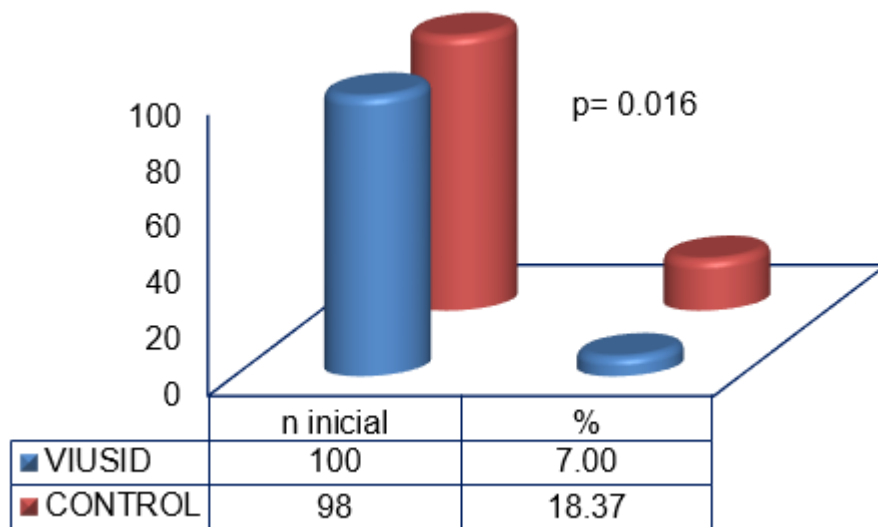
En la tabla 3 se aprecia que no hubo diferencias significativas en el comportamiento reproductivo post destete de las cerdas de ambos grupos, lo cual es positivo si tenemos en cuenta que las cerdas que más crían generalmente pierden más peso y su comportamiento reproductivo se afecta en el próximo parto.

TABLA 3. Comportamiento post destete de las cerdas, (Media \pm error típico de la media).			
VARIABLES	VIUSID	CONTROL	p=
Camadas	8	9	
I. D. C. (días.)	6.70 \pm 2.28	8.90 \pm 2.67	0.596
C. N. V.	10.75 \pm 0.36	10.77 \pm 0.32	0.955
C. N. M.	0.37 \pm 0.26	1.11 \pm 0.48	0.217

Dijk (2012) plantea que después del parto y durante la lactación las cerdas experimentan una cascada de cambios hormonales con ovarios y útero preparándose para la próxima gestación, por lo que la movilización excesiva de reservas corporales puede causar disturbios en este proceso disminuyendo la fertilidad post destete y alargando el retorno al celo. Como se puede ver en la tabla 2 las cerdas tratadas a pesar de criar camadas más numerosas y de mayor peso no vieron afectado su comportamiento reproductivo ulterior (tabla 3).

Se observó una reducción significativa de las muertes (Figura 2) en los cerdos en que sus madres recibieron el producto, lo cual está asociado al mayor aporte de nutrientes que recibieron las crías del grupo tratado lo cual se reflejó en el incremento de peso y los animales de mayor peso son siempre más viables..

FIGURA 2. Influencia del tratamiento sobre la mortalidad.



CONCLUSIÓN

La utilización de VIUSID vet Polvo en cerdas paridas en dosis de 10 gramos por cerda por día mejoró su comportamiento productivo sin comprometer su efectividad reproductiva posterior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dijk, A. van. (2012). Feeding sows for high milk yield and low weight loss. *PIG PROGRESS (NL)* 28 (4): 14-15.

UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MORINGA Y MORERA (MORUS ALBA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN CRECIMIENTO CEBA HASTA LOS 56 DÍAS DE EXPERIMENTO

William L. Páez Hidalgo, J. L. Piloto, H. Hermida, Y. Camino y R.E. Almaguel
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La
Habana, Cuba

Email: wpaez@iip.co.cu

RESUMEN

Se utilizaron 30 cerdos machos castrados y hembras en proporción 1:1 de cruce comercial Yorkshire/Landrace x CC21 de 75 días de edad y con un peso vivo de 23,30 kg como promedio, distribuidos según un experimento diseñado en bloques al azar en tres tratamientos experimentales y diez réplicas por tratamiento. Cada tratamiento estuvo representado por un tipo de dieta distribuido de forma siguiente: Tratamiento I: Pienso Control; Tratamiento II: Pienso con una inclusión de Moringa de 35% en la etapa de Ceba I de los 20Kg--42.64Kg de peso vivo y un 45% en la etapa de ceba II hasta los 64.9Kg de peso; Tratamiento III: Pienso con una inclusión de Morera de un 20% en la etapa de ceba I de los 20Kg-42Kg de peso vivo y un 27.50% en la etapa de ceba II hasta los 64.9Kg de peso. Los indicadores productivos, consumo de alimento (kg/día), ganancia media diaria (g/día), conversión alimentaria (kg de ganancia/kg alimento consumido) y peso final (kg) resultaron superiores en los cerdos alimentados con la dieta donde se incluyó la morera (*Morus alba*) en comparación a los animales alimentados con la formulación que contenía moringa (*Moringa oleífera*). Estos resultados son preliminares hasta los 56 días de experimento.

INTRODUCCIÓN

Como resultado de la actual situación económica, los países en vías de desarrollo están obligados a generar alternativas en el campo de la alimentación con el fin de garantizar las necesidades crecientes de la población. Es por ello que en estos países están emergiendo modelos agropecuarios basados en el aumento de la producción, mediante la reducción de la dependencia de insumos externos, no solo para disminuir los costos e incrementar los beneficios económicos por unidad de área, sino también para estar en armonía con el ambiente.

En la producción porcina actual prevalece la utilización exclusiva de alimento concentrado representante del 70 a 80% de los costos de producción, cuya reducción mediante una correcta administración de este insumo y el uso de fuentes de alimentos no tradicionales en la alimentación de los cerdos es una alternativa viable para sustituir, en parte, importaciones y reducir la competencia con la alimentación humana lográndose producciones porcinas económicamente sostenibles y eficientes (Nieves, 2005). El uso de las fuentes forrajeras en la alimentación de los cerdos ha constituido una alternativa en la alimentación no convencional de esta especie (Almaguel et al 2011).

La inclusión de especies leñosas forrajeras en las dietas de los cerdos ha constituido uno de los retos más importantes en los últimos 25 años. En la

actualidad existe un gran número de opciones y mayores conocimientos zootécnicos que permiten diseñar la mejor forma de emplearlas (Savón, Gutiérrez, Ojeda y Scull, 2005). Ly (2005), al recapitular sobre los avances logrados en este tema, señaló que el mayor interés se ha centrado en sustituir con las leñosas forrajeras, al menos, una parte de la proteína requerida para el buen desarrollo de los cerdos, con el interés de abaratar los costos y lograr una independencia en las fuentes de abastecimiento.

El presente trabajo tuvo como objetivo propiciar un desarrollo de la agricultura familiar en el sector campesino y cooperativo de Cuba utilizando alimentos alternativos que propicien la sustitución de importaciones y conocer el efecto sobre los rasgos de comportamiento animal al incluir en sus dietas ciertos niveles de Moringa(Moringa Oleífera) y Morera (Morus Alba).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 30 cerdos machos castrados y hembras en proporción 1:1 de cruce comercial Yorkshire/Landrace x CC21 de 75 días de edad y con un peso vivo de 23,30 kg como promedio, distribuidos según un experimento diseñado en bloques al azar en tres tratamientos experimentales y diez réplicas por tratamiento. Cada tratamiento estuvo representado por un tipo de dieta distribuido de forma siguiente:

Tratamiento I: Pienso Control; Tratamiento II: Pienso con una inclusión de Moringa de 35% en la etapa de Ceba I de los 20Kg--42.64Kg de peso vivo y un 45% en la etapa de ceba II hasta los 64.9Kg de peso; Tratamiento III: Pienso con una inclusión de Morera de un 20% en la etapa de ceba I de los 20Kg-42Kg de peso vivo y un 27.50% en la etapa de ceba II hasta los 64.9Kg de peso.

Estas dietas fueron elaboradas en la fábrica de piensos de CENPALAB. Cada réplica estuvo representada por un corral individual por animal. Corrales de 2.4m²individuales, de estructura metálica y piso de cemento en una nave abierta y techada. Los animales se pesaron al inicio ya los 56 días de edad, considerando este último peso, el peso final de la etapa.

Los cerdos dispusieron de agua las 24 horas del día mediante bebederos automáticos del tipo de tetinas. La prueba con una duración de 56 días se llevó a cabo en el área de Nutrición Aplicada del Instituto de Investigaciones Porcinas en la provincia de La Habana.

Los tratamientos experimentales se suministraron a los animales según las tablas de alimentación para esta etapa, establecidas en Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina.

Las fórmulas utilizadas en las dietas experimentales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Fórmula de las dietas empleadas en el estudio

	Ceba I			Ceba II		
Peso de los animales	20 – 42.64			42.64 - 64.9		
Materias Primas	Control	Moringa	Morera	Control	Moringa	Morera
Maíz	73.40	50.20	59.00	79.00	42.70	58.70
Soya	23.30	12.00	18.19	17.70	5.00	11.00
Moringa		35.00			45.00	
Morera			20.00			27.50
Pre mezclas Mixtas	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Fosfato Dicálcico	1.50	1.00	1.01	1.50	1.00	1.00
Sal Común	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Aportes Nutritivos						
Proteína	16.26	16.08	16.04	14.33	14.71	14.12
Grasa Bruta	2.92	4.14	2.84	3.03	4.56	2.91
Energía Metab. (kcal/g)	3.06	2.94	2.93	3.11	2.93	2.92
Fibra Bruta	3.40	6.01	5.29	3.16	6.60	5.78
Calcio	0.40	1.19	0.28	0.39	1.44	0.26
Fosforo	0.63	0.59	0.47	0.61	0.59	0.42
Relación Ca/P	0.63	2.03	0.60	0.63	2.45	0.62

Las medidas de los rasgos de comportamiento se analizaron mediante un modelo matemático de clasificación simple, se aplicó análisis de varianza según Steel et al (1997), utilizando el paquete estadístico SAS (1997) para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 2 se muestran los rasgos de comportamiento animal frente a las diferentes dietas ofertadas.

Tabla 2. Rasgo de comportamiento de los cerdos

Indicadores	Tratamiento			ES±
	I	II	III	
Peso inicial, kg	23,56	23,20	23,15	0,24
Peso final, kg	62,05	46,60	54,10	0,78*
Consumo, kg/día	0,663	0,558	0,615	0,06**
Ganancia media diaria (g)	832	396	514	0,05**
Conversión alimentaria Kg ganancia/kg alimento consumido	3,3	5,5	5,4	0,32**

Como se puede apreciar en la tabla 2 hubo una respuesta positiva de los cerdos alimentados con los dos tipos de forrajes. Sin embargo hay que tener en cuenta que los animales alimentados con la dieta donde se incluyó Morera (Morus alba) mostraron mejores resultados productivos hasta los 56 días que los alimentados con la formulación que contenía Moringa (Moringa oleífera). Estos resultados coinciden con los reportados por Araque 2005, quien

obtuvo rasgos de comportamiento similares en cerdos alimentados con dietas donde se incluyó 24% de harina de hojas de Morera (*Morus alba*) comparando con dietas convencionales.

En estudios anteriores se ha demostrado el alto por ciento de digestibilidad de los nutrientes aportados por la Morera (*Morus alba*) entre ellos el nitrógeno, lo que favorece la conversión de alimento. En este sentido datos reportados por Ly et al 2001 y Ly 2004, reflejan una digestibilidad del nitrógeno contenido en la harina de Morera (*Morus alba*) del 83,6% lo que facilita la absorción de este nutriente y favorece los indicadores de ganancia media diaria y conversión alimentaria. Por otra parte Osorto (2003) halló que en cerdos en finalización alimentados con harina de follaje de morera (*Morus alba*), no hubo efecto de tratamiento en los rasgos de comportamiento de los animales aun cuando la morera (*Morus alba*) llegara a constituir un 20% del alimento.

CONCLUSIONES

Los indicadores productivos, consumo de alimento (kg/día), ganancia media diaria (g/día), conversión alimentaria (kg de ganancia/kg alimento consumido) y peso final (kg) resultaron superiores en los cerdos alimentados con la dieta donde se incluyó la morera (*Morus alba*) en comparación a los animales alimentados con la formulación que contenía moringa (*Moringa oleífera*). Estos resultados son preliminares hasta los 56 días de experimento.

REFERENCIAS

Almaguel, R., Ly, J., Mederos, C.M. y Martín, G. 2011. Uso del follaje de morera (*Morus alba*) en la ceba de cerdos alimentados con mieles de caña de azúcar. In: Morera, un Nuevo Forraje para la Alimentación del Ganado (M. Milera, editora). Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". La Habana, p 357-362

Araque, H., González, C., Samkol, P. y Ly, J. 2005. Comportamiento productivo de cerdos en finalización alimentados con harina de hojas de morera y tricantera. Revista Científica - 2005 - Vol XV - No. 006.

Ly, J., Chhay, T., Chiv, P. y Preston, T.R. 2001a. Some aspects of the nutritive value of leaf meals of *Trichantera gigantea* and *Morus alba* for Mong Cai pigs. Livestock Research for Rural Development, 13(1):www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/1/ly131

Ly, J. 2004. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia2004/jly.htm

Nieves, D. Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico. Memorias. VIII Encuentro de Nutrición de animales Monogástricos. Guanare, Venezuela. p. 7. 2005.

Osorto, W.A. 2003. Harina de morera como ingrediente de la ración alimenticia de cerdos en crecimiento y engorde. Tesis MSci. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, pp 86.s

Savón, Gutiérrez, Ojeda y Scull, 2005. Utilización de grano de sorgo y forraje de leñosas scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864

RESPUESTA DIGESTIVA DEL USO DE JABONCILLO DE GIRASOL SIN REFINAR EN DIETAS PARA CERDOS EN CEBA

Elizabeth Cruz¹, R.E. Almaguel¹, Edilia Avila¹, F. Grageola^{1,2} y J. Ly^{1,3}

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: ecruz@iip..co.cu

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit.
Compostela, Nayarit, México

³ Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Cuba

RESUMEN

Se aplicó un arreglo factorial 2 x 4 para determinar índices de digestibilidad rectal en 48 cerdos de cruce comercial machos castrados de 103.4 kg de peso promedio que fueron cebados desde los 29 kg con una mezcla de desperdicios procesados y miel final de caña de azúcar a la que se añadieron niveles variables (0, 5, 10 y 15% en base seca) de jaboncillo obtenido de la refinación de aceite de girasol. Los factores a evaluar fueron el momento de muestreo (9 am y 3 pm) y el nivel de jaboncillo en la dieta. No hubo efecto significativo ($P>0.05$) en la interacción de los dos factores examinados. El muestreo de las 9 am sólo determinó una mayor digestibilidad rectal de grasa total (75.3 y 80.3%; $P<0.05$), mientras que a medida que el jaboncillo pasó de ninguno a 15% de la dieta, únicamente la digestibilidad rectal de la MS cayó significativamente (86.6 a 76.5%; $P<0.001$) al igual que la del N (80.5 a 71.8%; $P<0.05$). Desde el punto de vista digestivo, los cerdos no debieran ser cebados con más del 5% del jaboncillo de girasol sin refinar, en dietas no convencionales de desperdicios procesados y miel final. Se recomienda ejecutar experimentos con jaboncillo procesado de manera que su aprovechamiento digestivo rectal, y probablemente ileal, aumente.

INTRODUCCION

El sistema de alimentación de cerdos en condiciones comerciales, en el transcurso de la ceba, fue diseñado en Cuba desde hace tiempo (ver Pérez 1997). Este sistema es de naturaleza líquida y tuvo en cuenta el uso de desperdicios procesados y miel final de caña de azúcar, acompañados con distintos aditivos, con el fin de balancear el contenido de proteína del alimento, o el de energía. Estos desperdicios procesados y las mieles son de disponibilidad local como ventaja fundamental.

El jaboncillo es un ingrediente posible de incluir en estas mezclas, que también se halla disponible in situ y ha sido utilizado para alimentar cerdos en ceba (ver Patterson *et al* 1984). El jaboncillo se produce mediante el tratamiento ácido del residuo remanente después de la neutralización de grasas vegetales destinadas al consumo humano.

En estos momentos, el jaboncillo continúa siendo evaluado como recurso alimentario en aves (Vieira et al 2006), y cerdos (González et al 2012; Rojas et al 2013) entre otras especies de animales monogástricos.

Este experimento tuvo como fin el estudiar la influencia de incluir el jaboncillo en las dietas de desperdicios procesados y miel final de caña de azúcar, en la digestibilidad rectal de cerdos cebados con este tipo de dietas.

MATERIALES Y METODOS

Se aplicó un arreglo factorial 2 x 4 para determinar índices de digestibilidad rectal en 48 cerdos de cruce comercial machos castrados de 103.4 kg de peso promedio que fueron cebados desde los 29 kg con una mezcla de desperdicios procesados y miel final de caña de azúcar a la que se añadieron niveles variables (0, 5, 10 y 15% en base seca) de jaboncillo obtenido de la refinación de aceite de girasol (tabla 1). Los factores a evaluar fueron el momento de muestreo (9 am y 3 pm) y el nivel de jaboncillo en la dieta. La digestibilidad rectal se determinó por el método indirecto con ceniza ácido insoluble como marcador interno.

Todos los análisis de alimentos y excretas se hicieron por procedimientos reconocidos. El contenido de grasa neutra y total se determinó mediante La extracción de la grasa cruda en aparatos Soxhlet estándar, pero usando indistintamente éter de petróleo (punto de ebullición, 60°C) puro o mezclado con ácido acético glacial, 9:1 en volumen (Cheney 1964) de acuerdo con procedimientos ya informados (Ly y Avila 1990). En todos los casos, el extracto etéreo fue disuelto en etanol y titulado con KOH 0.01 N al cambio de fenolftaleína, para determinar el contenido del total de ácidos grasos expresados como ácido esteárico (C18:0). Los datos fueron manipulados biométricamente con el paquete estadístico de Minitab 11.

Tabla 1. Composición de las dietas (por ciento en base seca)

Ingredientes	Jaboncillo, % en dieta			
	-	5	10	15
Desperdicios procesados	54.8	50.2	46.7	42.1
Miel final de caña de azúcar	39.5	36.2	33.7	30.2
Harina de soya	5.7	8.3	10.4	12.0
Jaboncillo sin refinar	-	5.2	9.2	15.7
Análisis				
MS	25.8	27.1	28.2	29.8
Cenizas	10.9	11.1	11.3	11.6
N x 6.25	17.0	17.1	17.2	16.7
Energía bruta, kjoule/g MS	17.3	18.0	18.6	19.6
Grasa total	6.3	10.1	13.0	17.8

RESULTADOS Y DISCUSION

No hubo efecto significativo ($P > 0.05$) en la interacción de los dos factores examinados. El muestreo de las 9 am sólo determinó una mayor digestibilidad rectal de grasa total (75.3 y 80.3%; $P < 0.05$). En la tabla 2 se informa que a medida que el jaboncillo pasó de ninguno a 15% de la dieta, únicamente la digestibilidad rectal de

la MS cayó significativamente (86.6 a 76.5%; $P < 0.001$) al igual que la del N (80.5 a 71.8%; $P < 0.05$).

Tabla 2. Efecto del nivel de jaboncillo en la dieta en la digestibilidad rectal de dietas para cerdos en ceba

	Jaboncillo, % en dieta				EE \pm
	-	5	10	15	
n	12	12	12	12	-
Características fecales, %					
pH	7.00	7.08	7.14	7.30	0.15
MS	20.15	22.00	21.66	21.53	1.87
Grasa total	11.24 ^a	16.35 ^b	18.28 ^c	21.94 ^d	0.92 ^{***}
Grasa neutra	3.71 ^a	4.15 ^b	4.62 ^c	5.18 ^d	0.38 [*]
Acidos grasos libres	2.54 ^a	1.75 ^b	1.86 ^b	2.43 ^a	0.22 [*]
Sales de ácidos grasos	7.41 ^a	13.61 ^b	14.53 ^b	18.90 ^a	1.04 ^{***}
Digestibilidad rectal, %					
MS	86.61 ^a	84.43 ^a	79.74 ^b	78.50 ^b	1.17 ^{**}
Cenizas	70.13	68.24	65.12	63.73	2.10
Materia orgánica	88.82	86.06	82.22	80.45	1.53 ⁺
Grasa total	75.46	78.18	78.63	79.08	2.06
Grasa neutra	87.23	89.22	90.08	91.28	1.26
N	80.50 ^a	77.93 ^{ab}	73.44 ^b	71.82 ^b	2.50 [*]
Energía	84.64	82.03	78.37	76.68	1.85 ⁺

⁺ $P < 0.10$; ^{*} $P < 0.05$; ^{**} $P < 0.01$; ^{***} $P < 0.001$

^{abcd} Medias sin letra en común en la misma fila difieren significativamente ($P < 0.05$) entre sí

En el cerdo, un incremento en el nivel de grasa en la dieta, generalmente tiende a aumentar la digestibilidad rectal de la misma, aunque varios son los factores que pueden influir en su magnitud (Kidder y Manners 1978). Esto no ocurrió en este experimento. Por otra parte, se ha encontrado en otras ocasiones que, al incrementarse el nivel de grasa en la dieta, ello puede mejorar la digestibilidad rectal del N (Just 1982), lo cual tampoco fue hallado aquí. Tal respuesta de los animales pudiera ser consecuencia del alto contenido mineral de las dietas, aportado por la miel final y también por el jaboncillo sin refinar, siempre por encima del 10% (tabla 1). Jørgensen et al (1992) hallaron que al aumentar el contenido mineral de la dieta, se cae la digestibilidad rectal de la grasa cruda y de los ácidos grasos.

De acuerdo con los datos de esta investigación, desde el punto de vista digestivo, los cerdos no debieran ser cebados con más del 5% del jaboncillo sin refinar de girasol, en dietas no convencionales de desperdicios procesados y miel final. Se recomienda ejecutar experimentos con jaboncillo procesado de manera que su aprovechamiento digestivo rectal, y probablemente ileal, aumente. Se sugiere que deben hacerse dos muestreos rectales y usar éter de petróleo acidificado para la determinación de grasa cruda en cerdos alimentados con dietas no convencionales como las aquí descritas.

REFERENCIAS

Cheney, S.W. 1964. Techniques in Chemical Pathology. Blackwell Science Publishers. Oxford, pp

González, D., Hernández, A. y Tejeda, J.F. 2012. Two by-products of the olive oil extraction industry as oleic acid supplement source for Iberian pigs: effect on the meat's chemical composition and induced lipoperoxidation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92:2543-2551

Jørgensen, H., Jakobsen, K. y Eggum, B.O. 1992. The influence of different protein, fat and mineral levels on the digestibility of fat and fatty acids measured at the terminal ileum and in faeces of growing pigs. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science, 42:177-184

Just, A. 1982. The net value of crude fat for growing pigs. Livestock Production Science, 9:501-508

Kidder, D.E. y Manners, M.J. 1978. Digestion in the Pig. Sciencetechnica. Bristol, pp 201

Ly, J. y Avila, E. 1990. Una aproximación a la determinación cuantitativa del extracto etéreo en muestras de desperdicios procesados. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 13(2):81-79

Patterson, M., Cervantes, A. y Ly, J. 1984. Efecto de la inclusión del jaboncillo sobre los rasgos de comportamiento de cerdos en crecimiento-ceba. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 7(1):37-46

Pérez, R. 1997. Feeding Pigs in the Tropics. FAO Animal Production and Health Paper No. 132. Roma, pp185

Rojas, M. L., Ruiz, V., Haro, A., Lara, L., Nieto, R. y Aguilera, J. F. 2013. The energy value of olive oil soapstocks for Iberian crossbred pigs. Acta Agriculturae Slovenica (Ljubljana), Supplement 4:85-88

Vieira, S.L., Viola, E.S., Berres, J., Coneglian, J.L.B., Freitas, D.M. y Bortolini, T.C.K. 2006. Water intake and digestive metabolism of broilers fed all-vegetable diets containing acidulated soybean soapstock. Brazilian Journal of Poultry Science, 8:159-165

CORRELACIONES ENTRE RASGOS DE COMPORTAMIENTO Y DIGESTIVOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS FORMULADAS CON JABONCILLO DE GIRASOL SIN REFINAR

R.E. Almaguel¹, Elizabeth Cruz¹, Edilia Avila¹, F. Grageola^{1,2} y J. Ly^{1,3}

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: almaquer@iip.co.cu

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit.
Compostela, Nayarit, México

³ Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Cuba

RESUMEN

Se midieron las posibles relaciones entre tres rasgos de comportamiento, consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimentaria, y cinco índices de digestibilidad rectal, MS, materia orgánica, energía, N y grasa total, correspondientes a 48 cerdos de cruce comercial, que fueron engordados con dietas cubanas de desperdicios procesados, miel final de caña de azúcar y jaboncillo sin refinar de aceite de girasol. Se encontró que todos los pares de valores examinados estuvieron correlacionados de una manera significativa ($P < 0.05$). Los valores de los coeficientes de correlación de los rasgos de comportamiento entre sí fueron menores (0.596 a 0.923) que estos mismos índices para la digestibilidad rectal (0.600 a 1.000). Los valores para las interdependencias entre estos rasgos de comportamiento e índices digestivos mostraron valores intermedios. Se recomienda el uso de la matriz de correlación de Pearson como una herramienta muy útil para entender las características de la zootecnia de ganado porcino sujeto a sistemas de alimentación tropicales, no convencionales.

INTRODUCCION

Aún cuando Siers (1995) mostró las posibilidades de explorar interdependencias entre rasgos de comportamiento, entre lo de éste e índices digestivos medidos en los mismos animales, y entre esos índices digestivos entre ellos, esta herramienta de trabajo investigativo no suele emplearse en muchos casos. En países tropicales donde se ensayan nuevas posibilidades de alimentación no convencional con animales de interés zotécnico, como los cerdos, la matriz de correlación de Pearson puede constituir un procedimiento muy válido y actual.

Existen algunos trabajos cubanos que sirven de antecedentes al presente informe (Almaguel et al 2007, 2014; Fránquez et al 2012; Ly et al 2014).

El objetivo de este trabajo fue examinar posibles interdependencias entre rasgos de comportamiento e índices digestivos de ganado porcino alimentados con dietas no

convencionales, formuladas con desperdicios procesados, miel final de caña de azúcar y jaboncillo sin refinar de girasol.

MATERIALES Y METODOS

Se midieron las posibles relaciones entre tres rasgos de comportamiento, consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimentaria, y cinco índices de digestibilidad rectal, MS, materia orgánica, energía, N y grasa total, correspondientes a 48 cerdos de cruce comercial, que fueron engordados con dietas cubanas de desperdicios procesados, miel final de caña de azúcar y jaboncillo sin refinar de aceite de girasol. Las características de las dietas fueron descritas en otro lugar, así como los índices digestivos (Cruz et al 2014) y rasgos de comportamiento (J. Ly, 2014; datos no publicados).

En la tabla 1 aparecen los indicadores examinados en el presente análisis.

Tabla 1. Indicadores evaluados

Item	Descripción
01	Consumo de MS, kg/día
02	Ganancia diaria, kg/día
03	Conversión alimentaria, kg MS/kg día
04	Digestibilidad rectal de MS, %
05	Digestibilidad rectal de materia orgánica, %
06	Digestibilidad rectal de energía, %
07	Digestibilidad rectal de N, %
08	Digestibilidad rectal de grasa total, %

Los datos fueron manipulados mediante un paquete estadístico conveniente (Minitab 2009), al aplicar las recomendaciones hechas por Steel et al (1997) para la ejecución del análisis de correlación. En total, se procesaron 48 conjuntos de valores, correspondientes a los 48 cerdos evaluados.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 se muestra la matriz de correlación de Pearson. Se encontró que todos los pares de valores examinados estuvieron correlacionados de una manera significativa ($P < 0.05$). Los valores de los coeficientes de correlación de los rasgos de comportamiento entre sí fueron menores (0.596 a 0.923) que estos mismos índices para la digestibilidad rectal (0.600 a 1.000). Los valores para las interdependencias entre estos rasgos de comportamiento e índices digestivos mostraron valores intermedios.

Tabla 2. Matriz de correlación de Pearson en cerdos alimentados con desperdicios procesados, miel final y jaboncillo sin refinar

	GAN ¹	CONS	CONV	DMS	DMO	DE	DN
CONS	0.923						
CONV	0.596	0.859					
DMS	-0.560	-0.772	-0.870				
DMO	-0.641	-0.829	-0.882	0.995			
DE	-0.634	-0.823	-0.879	0.996	1.000		
DN	-0.600	-0.799	-0.875	0.999	0.999	0.999	
DGT	0.773	0.957	0.968	-0.880	-0.911	-0.908	-0.895

¹ GAN, CONS y CONV expresan consumo de MS, ganancia y conversión alimentaria. DMS; DMO, DE y DN expresan digestibilidad rectal de MS, materia orgánica, energía y nitrógeno, en ese orden
P<0.035 para r>0.560 en valores absolutos

En la tabla 3 aparecen las características de las ecuaciones de primer grado que se encontraron para describir la influencia del consumo de MS (x) en la conversión alimentaria y la digestibilidad de MS. Estos datos señalan que en la población de cerdos que fue evaluada, los individuos que comían más, digerían menos alimento y empeoraban en su conversión alimentaria. Estos resultados están alineados con lo que ocurre en los sistemas de crianza del ganado porcino con alimentación convencional (ver Miller et al 1991).

Tabla 3. Relaciones entre el consumo de alimento (x) y la conversión alimentaria y digestibilidad rectal de MS (y) en cerdos alimentados con jaboncillo sin refinar

y	a	b	S _{yx} ±	R ²	P
Conversión alimentaria	3.098	0.807	0.153	0.694	0.006
Digestibilidad de MS	109.60	-9,34	2.438	0.528	0.025

CONCLUSIONES

En este examen se pudieron descubrir las peculiaridades de la ceba de cerdos alimentados con dietas que estaban constituidas por desperdicios procesados, miel final de caña de azúcar y jaboncillo sin refinar de girasol. Se recomienda el uso de la matriz de correlación de Pearson como una herramienta muy útil para entender las características de la zootecnia de ganado porcino sujeto a sistemas de alimentación tropicales, no convencionales.

REFERENCIAS

Almaguel, R., Cruz, E., Rodríguez, L., Pok Samkol y Ly, J. 2014. Estudios de relaciones entre rasgos de comportamiento y digestibilidad rectal de cerditos alimentados con ensilados de hojas de yuca y aceite de palma. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 21:62-65

Almaguel, R., Martínez, V., Reyes, Z. y Ly, J. 2007. Estudios de interdependencia de indicadores de digestión en cerdos alimentados con dietas de mieles de caña de azúcar. Uso de la matriz de correlación de Pearson. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 14:26-28

Cruz, E., Almaguel, R.E., Avila, E., Grageola, F. y Ly, J. 2014. Respuesta digestiva del uso de jaborcillo de girasol sin refinar en dietas para cerdos en ceba. In: *Seminario Internacional de Porcicultura Tropical*. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959

Fránquez, P., García, Y.B., Rodríguez, J.G., Lemus, C. y Ly, J. 2012. Estudios de interdependencia entre rasgos de comportamiento y del patrón de consumo en cerdos alimentados con dietas conteniendo aguacate. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 19:119-122

Ly, J., Almaguel, R., Lezcano, P. y Delgado, E. 2014. Miel rica o maíz como fuente de energía para cerdos en crecimiento. Interdependencia entre rasgos de comportamiento, digestibilidad rectal y órganos digestivos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 21:66-69

Miller, E.R., Ullrey, D.E. y Lewis, A.J. 1991. *Swine Nutrition*. Butterworth-Heinemann. Boston, pp 663

Minitab. 2009. *Minitab Reference Manual release for Windows 13.31*. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Siers, D. 1975. Chromic oxide determined digestion coefficients and their relationship to rate of gain and feed efficiency in individually fed Yorkshire boars, barrows and gilts. *Journal of Animal Science*, 41:1266-1269

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach (third edition)*. McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

DIGESTIBILIDAD IN VITRO (PEPSINA/PANCREATINA) DE CANAVALLIA TRATADA PARA ALIMENTAR CERDOS

Zhenia Reyes¹, E. Delgado^{1,2}, R. Nava^{1,3}, R. Belmar³, P.L. Domínguez¹ y J. Ly^{1,3,4}

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: zreyes@iip.co.cu

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Tlalpan, Ciudad de México, México

³ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México

⁴ Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Cuba

RESUMEN

Se comparó la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) simulando la digestibilidad in vivo, ileal, en cerdos, de cuatro lotes de granos de frijol de canavalia (*Canavalia ensiformis*), crudos o tratados. El tratamiento consistió en moler los granos in natura, remojar en agua por 24 horas, lavar, tratar en autoclave tres horas a 120°C, lavar, remojar en agua otras 24 horas y finalmente lavar. La digestibilidad in vitro se ensayó con el equivalente de 1 g de MS de granos sin secar. El contenido de canavanina pasó de 2.05 a 0.02%, y no se detectó actividad antitriptica al final del proceso. El contenido de N pasó de 5.10 a 4.60%. La digestibilidad in vitro de la MS fue significativamente ($P < 0.01$) menor en la canavalia sin tratar que en la tratada (72.1 y 80.1%, respectivamente) y otro tanto ocurrió con la digestibilidad in vitro del N (45.0 y 53.5%, respectivamente; $P < 0.05$). Se sugiere que el tratamiento de los frijoles de canavalia mediante remojo/lavado/autoclave/lavado es beneficioso para mejorar el valor nutritivo de la canavalia destinada a alimentar ganado porcino.

INTRODUCCION

Aunque el cultivo del frijol de canavalia (*Canavalia ensiformis*) origina buenos rendimientos (Viera y Ramis 1995; Beyra et al 2004), al parecer es más susceptible de ser utilizado como forraje para animales rumiantes (Estupiñán et al 2007) debido a que los granos de esta leguminosa tropical poseen un contenido de varios factores antinutricionales, que no los hacen recomendables para individuos monogástricos como los cerdos. En el ganado porcino, es difícil conseguir la aceptación por los animales de dietas que contengan canavalia (Nava y Belmar 2014). Por otra parte, los tratamientos drásticos para eliminar sustancias indeseadas, como el tostado, confieren a los granos un bajo valor nutritivo (Michelangeli et al 2004), que además no determinan rasgos de comportamiento ni índices digestivos adecuados durante la ceba (Pérez 1997). En algunas ocasiones, el tratamiento de remojar y lavar, junto con un tratamiento en autoclave, ha conseguido que los animales no rechacen el alimento, en dietas con altos niveles de mieles enriquecidas de caña de azúcar (Domínguez et al 2009).

El procedimiento de determinar la digestibilidad in vitro con sucesivas incubaciones de las muestras con pepsina y con pancreatina ha permitido hacer evaluaciones rápidas y eficaces para conocer cómo se modifica el valor nutritivo de la canavalia (Delgado et al 1999).

El objetivo de la presente comunicación es informar los resultados del valor nutritivo de la canavalia sometida como respuesta al tratamiento de remojo y lavado, luego tratamiento con autoclave, para terminar con otro lavado y servir el alimento sin secar a cerdos en crecimiento.

MATERIALES Y METODOS

Se comparó la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) simulando la digestibilidad in vivo, ileal en cerdos, de cuatro lotes de granos de frijol de canavalia (*Canavalia ensiformis*), crudos o tratados, que fueron seleccionados al azar. El tratamiento consistió en moler los granos in natura, remojar en agua por 24 horas, lavar, tratar en autoclave tres horas a 120°C, lavar, remojar en agua otras 24 horas y finalmente lavar (Domínguez et al 2009). La digestibilidad in vitro (Dierick et al 1985), se ensayó con el equivalente de 1 g de MS de granos sin secar.

El contenido de MS, cenizas, fibra cruda y N se determinó por duplicado en muestras de los frijoles, de acuerdo con procedimientos reconocidos (AOAC 2005). El tenor de canavanina se midió de acuerdo con la técnica analítica de Rosenthal (1986) mientras que la actividad antitriptica se estableció según Martínez y Domínguez (2009).

Las medias por tratamiento fueron contrastadas mediante análisis de varianza siguiendo una clasificación simple (Steel et al 1997). Los datos fueron manipulados mediante un paquete estadístico apropiado (Minitab 2009).

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de canavanina pasó de 2.05 a 0.02%, y no se detectó actividad antitriptica al final del proceso. Estos datos indicaron que el tratamiento usado en los granos, fue efectivo para estos dos factores antinutricionales. El contenido de N pasó de 5.10 a 4.60%, mientras que el de fibra cruda, fue desde 10.17 hasta 14.60%. Así el N remanente en los granos fue el 90.2% del original, mientras que la fibra cruda fue el 143.6% del contenido in natura. Es posible que el tenor de la fracción fibrosa creciera a expensas del ELN. La información correspondiente a la composición química de la canavalia cruda, sin tratar, y la tratada, aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de granos de frijol de canavalia (por ciento en base seca)

	Canavalia	
	Sin tratar	Tratado ¹
n	4	4
Materia seca	88.77	28.03
Cenizas	3.53	4.53
Materia orgánica	96.47	95.47
Fibra cruda	10.17	14.60
N	5.10	4.60
EB, kjoule/g MS	18.00	18.27

¹ Para detalles, ver texto

La digestibilidad in vitro de la MS fue significativamente ($P < 0.01$) menor en la canavalia sin tratar que en la tratada (72.1 y 80.1%, respectivamente) y otro tanto ocurrió con la digestibilidad in vitro del N (45.0 y 53.5%, respectivamente; $P < 0.05$). Estos datos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) de grano de frijol de canavalia (por ciento en base seca)

	Canavalia		EE ±
	Sin tratar	Tratado ¹	
n	4	4	-
Materia seca	72.1	80.1	3.01**
Materia orgánica	70.0	77.5	3.33**
N	45.0	53.5	3.45*

¹ Para detalles, ver texto

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

Se sugiere que el tratamiento de los frijoles de canavalia mediante remojo/lavado/autoclave/lavado es beneficioso para mejorar el valor nutritivo de la canavalia destinada a alimentar ganado porcino.

REFERENCIAS

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Gaithersburg, pp

Beyra, A., Reyes, G. Hernández, L. y Herrera, P. 2004. Revisión taxonómica del género Canavalia D.C. (Leguminosae, Papilionoideae) en Cuba. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias, 28:158-175

Delgado, E., Ly, J., Macías, M., Carón, M. y Buján, M.C. 1999. Influencia de distintos tratamientos en el valor nutricional de Canavalia ensiformis. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, 40:207-212

Dierick, N., Vervaeke, I., Decuyper, J. y Henderickx, H. 1985. Protein digestion in pigs measured in vivo and in vitro. In: Digestive Physiology in Pigs (A. Just, H. Jorgensen y J.A. Fernandez, editores). Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsog. Copenhagen, p 329-332

Domínguez, P.L., Macías, M., Delgado, E. y Ly, J. 2009. Ileal and rectal digestibility of nutrients in pigs fed graded levels of treated Canavalia (*Canavalia ensiformis*) beans. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16:110-115

Estupiñán, K., Vasco, D. y Duchi, N. 2007. Digestibilidad de los componentes de la pared celular del forraje de *Canavalia ensiformis* (L) DC en diferentes edades de corte. Revista Tecnológica ESPOL, 20:223-228

Martínez, D. y Domínguez, P.L. 2009. Una nota sobre la determinación del factor antitriptico en el tubérculo crudo y cocido de boniato (*Ipomoea batatas* (L) Lam). Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16:100-102

Michelangeli, C., Pérez, G., Méndez, A., Sívoli, L. y Pizzani, P. 2004. Digestibilidades ileal y fecal en cerdos, del nitrógeno, aminoácidos, energía y componentes de la pared celular de granos tostados de *Canavalia ensiformis* (L.). Zootecnia Tropical, 22:71-86

Minitab. 2009. Minitab Reference Manual release for Windows 13.31. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Nava, R. y Belmar, R. 2014. Influencia de un saborizante comercial sobre la aceptación por cerdos de dietas con granos crudos de frijol de canavalia. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 21:158-163

Pérez, G.A. 1997. Evaluación nutricional de granos tostados de *Canavalia ensiformis* (L.) en raciones para cerdos. Tesis de Maestro en Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Maracay, pp 111

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach (third edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

Viera, J. y Ramis, C. 1994. Manejo agronómico y utilización de la Canavalia. Universidad Central de Venezuela. Caracas, p 185-194

USO DEL FRIJOL TRATADO DE LA CANAVALLIA ENSIFORMIS L. EN DIETAS DE MIELES PARA CERDOS EN CRECIMIENTO

P. L. Domínguez, Edelkis Antúnez, R. Arias y J. Ly

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

Email: pdominguez@iip.co.cu

RESUMEN

Se estudió el uso del frijol tratado de la Canavalia ensiformis L. en la alimentación de los cerdos en crecimiento. Se utilizaron 32 cerdos machos castrados YLxD distribuidos en cuatro tratamientos. La dieta básica estaba constituida por miel B de caña (62%) y harina de soya (35%), vitaminas y minerales, incluyéndose el frijol de la canavalia en cuatro niveles (0, 5, 10 y 15 % de la dieta). El peso inicial promedio fue de 14.3 kg. Los pesos vivos finales fueron 27.9, 26.1, 26.3 y 22.7 kg. y las ganancias fueron 388, 336, 341 y 237 g/día, disminuyendo significativamente ($P < 0.01$) en el tratamiento con el mayor nivel de canavalia. Se observó una disminución del consumo diario de materia seca, 1.34, 1.29, 1.24 y 1.17 kg, en el tratamiento con mayor nivel de canavalia mientras que la conversión se incrementó, 3.46, 3.85, 3.65 y 4.93 kg/kg, en este mismo tratamiento. Se encontró una correlación ($r = - 0.83$) entre el consumo diario de MS y el nivel de canavalia en la ración. De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible incluir al frijol de canavalia tratado hasta un 10% de la dieta de los cerdos en crecimiento sin que se afecten los rasgos de comportamiento.

INTRODUCCIÓN

La canavalia (*Canavalia ensiformis* L) se caracteriza por su adaptación a un amplio rango de condiciones climáticas y agronómicas. Es una planta de crecimiento rápido con una alta producción de forraje y granos con un buen contenido proteico. El frijol puede contener hasta un 32 % de PB y su producción puede llegar a 4.6 t/ha (Bressani et al 1987). Sin embargo como la mayoría de las leguminosas en grano presenta algunos factores antinutricionales (FAN) que limitan su utilización en forma natural en la alimentación de los animales monogástricos. Los principales FAN que contiene son la concanavalina A (León et al 1991) y la canavanina (Michelangeli 1990) los cuales determinan la necesidad de procesar los granos antes de su incorporación en las dietas de los cerdos.

El objetivo de este trabajo fue incluir el frijol tratado de la canavalia como sustituto parcial de la fuente proteica en dietas de mieles para cerdos en crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La canavalia utilizada fue de origen nacional, recientemente cosechada y cultivada en una finca del Municipio de Bauta, provincia de Artemisa. El proceso utilizado para la eliminación de los FAN presentes consistió en remojarla durante 24 horas en agua. El agua se desechó, añadiéndose una nueva porción de agua para cocinar los granos en autoclave durante 1 hora a 120°C, desechando nuevamente el agua y secando en estufa de aire a 70°C y moliéndola posteriormente para su utilización en los animales.

Se utilizaron 32 cerdos machos castrados de cruce comercial (YLxD) con un peso inicial promedio de 14.3 kg, distribuidos en cuatro tratamientos. El control utilizado fue una dieta basada en miel B de caña de azúcar (62%) y harina de soya (35%) donde se incluyeron tres niveles de canavalia previamente tratada (5, 10 y 15%), sustituyendo parcialmente la harina de soya de forma que el nivel de proteína se mantuvo constante (16% PB). Los componentes de las dietas experimentales así como su contenido en nutrientes aparecen en la tabla 1.

Los animales se alojaron individualmente en jaulas. El alimento se suministró ad libitum en dos raciones diarias iguales, registrándose el consumo real. La mezcla de los alimentos se efectuó diariamente y de forma manual. El agua se suministró a voluntad mediante bebederos tipo tetinas. Los animales se pesaron al inicio y al final del experimento. El experimento duró 35 días. El análisis estadístico de los datos se efectuó por un análisis de varianza de un modelo de clasificación simple, aplicándose la d'cima de Duncan (1955) cuando la prueba de F resultó significativa. Se realizó un análisis de regresión entre el consumo y el nivel de canavalia utilizado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características químicas de la canavalia tratada y sin tratar están en la tabla 1.

Tabla 1. Composición de los frijoles de canavalia

Composición (% bs)	Frijol de canavalia	
	Sin tratar	Tratada
Materia seca	88.15	87.98
Materia orgánica	96.79	98.00
Proteína bruta	33.63	31.20
Extracto etéreo	3.5	3.0
Fibra cruda	8.2	9.0
Energía bruta, MJ/kg MS	17.58	18.27
L-canavanina	2.01	0.25
AIT ¹ , mg/g	10.1	2.5
Actividaureásica, mg/g	30.5	0.5

¹AIT expresa actividad inhibidora de la tripsina

Como resultado del tratamiento se observaron algunas diferencias, dadas por un ligero aumento de la fibra y la materia orgánica y una disminución de la proteína bruta y el extracto etéreo. Igualmente, la actividad de inhibición de la tripsina, la actividad ureásica y la concentración de canavanina disminuyeron. Esto se considera fue debido a que el factor antitriptico es termolábil y que la canavanina es un aminoácido libre t'xico que aunque es termoestable es muy soluble en agua.

Se midió la concentración de aminoácidos de la canavalia tratada (tabla 2). A pesar de tener valores aceptables en concentración de aminoácidos, mostrò en general menores valores que la soya, aunque bastante similares a otros granos de leguminosas.

Tabla 2. Composición de aminoácidos de la canavalia tratada

Aminoácido	Concentración	
	g/100 g MS	g/100 g PB
Lisina	1.39	4.45
Metionina	0.23	0.75
Cistina	0.23	0.72
Arginina	1.37	4.38
Valina	1.16	3.70
Isoleucina	1.02	3.27
Leucina	2.08	6.64
Fenilalanina	1.07	3.41
Histidina	0.72	2.30

Las dietas experimentales se muestran en la tabla 3. El nivel de proteína programado fue de 16%. Al tener la canavalia un contenido menor de proteína que la harina de soya, la inclusión de los niveles programados sustituyeron no solamente harina de soya sino también parte de la miel B utilizada. En todos los tratamientos se incluyó una premezcla de vitaminas y minerales al 1%, $\text{CaPO}_4\text{H}_2\text{O}$ al 1%, CaCO_3 al 0.5% y NaCl al 0.5 %

Tabla 3. Características de las dietas experimentales (% bs)

Ingredientes	Frijol de canavalia, %			
	0	5	10	15
Miel B de caña	62.0	63.9	58.8	57.2
Harina de soya	35.0	31.6	28.2	24.8
Frijol de canavalia	0.0	5.0	10.0	15.0

Los rasgos de comportamiento obtenidos se presentan en la tabla 4. Se trató de incluir un tratamiento con 5 % de canavalia sin tratar y los animales no consumieron el alimento por lo que hubo que suspenderlo. El peso inicial promedio fue de 14.3 kg, no observándose diferencias entre los tratamientos utilizados. Los consumos promedio disminuyeron significativamente ($P < 0.05$) al incrementar el nivel de canavalia en la dieta lo que parece estar relacionado con el nivel de L-canavanina, ya que el tratamiento utilizado no la elimina totalmente, este efecto inhibitor del consumo en la canavalia ha sido informado anteriormente por Enneking et al (1992) y Nava et al (2000). Por otra parte, la ganancia experimentó una disminución, la cual fue más marcada en la dieta con un 15% de inclusión de la canavalia. Se considera que esto esté relacionado con los FAN presentes en la canavalia, y que a pesar del tratamiento utilizado no pudieron ser eliminados totalmente. Este factor determinó que el peso final disminuyera significativamente ($P < 0.05$) en el tratamiento donde se incluyó el mayor nivel de canavalia y a su vez la alta conversión obtenida en este tratamiento.

Tabla 4. Rasgos de comportamiento de cerdos en crecimiento

Indicadores	Frijol de canavalia, %				ES ±
	0	5	10	15	
Peso Inicial, kg	14.30	14.35	14.40	14.38	0.12
Peso final, kg	27.8 ^a	26.2 ^a	26.4 ^a	22.6 ^b	0.15*
Consumo, kg/día	1.34 ^a	1.29 ^{ab}	1.24 ^b	1.17 ^c	0.02*
Ganancia, g/día	388 ^a	336 ^b	341 ^b	237 ^c	3.6**
Conversión, kg/kg	3.46 ^a	3.85 ^b	3.65 ^c	4.93 ^d	0.05*

Se hizo un análisis de correlación y regresión entre el consumo de la ración y el nivel de canavalia utilizada. La ecuación del ajuste al modelo lineal para describir la relación entre consumo y nivel de canavalia fue:

$$\text{Consumo MS} = 1,345 - 0,011x \text{ nivel de canavalia}$$

con un nivel de confianza del 99 % y donde el coeficiente de correlación (r) fue igual a $-0,83$, indicando una disminución del consumo con el nivel de canavalia y una relación moderadamente fuerte entre las variables. El estadígrafo r^2 indicó que el modelo explicaba un 68,1% de la variabilidad en el consumo por el nivel de canavalia utilizada en la dieta.

Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran la necesidad de continuar investigando sistemas prácticos de tratamiento del frijol de la canavalia si se quiere incluir niveles superiores al 10 % de la ración.

REFERENCIAS

- Bressani, R., Brenes, R.C., Garcia, A., y Elias, L.G. 1987. Chemical composition, amino acid content and protein quality of Canavalia sp. seeds Journal of Science of Food and Agriculture, 40:17-23
- Enneking, D., Giles, L.C., Tate, M.E. y Davies R.L. 1993 L-canavanine a natural feed intake inhibitor for pigs. Isolation, identification and significance) Journal of the Science of Food and Agriculture, 61:315-325
- Leòn, A.N., Caggin, I.P., Piassant, N. y Picard, N.L. 1991. Effect of concanavalin A from jack bean seeds on short-term food intake regulation in chicks and laying hens Animal Feed Science and Technology, 32:297-311
- Michelangeli, C. 1990. Efecto de la canavanina sobre el comportamiento productivo, actividad de la arginasa renal y niveles plasmáticos de aminoácidos básicos en pollos de engorde. Tesis de Dr. Sci. Universidad Central de Venezuela, Maracay, pp 189
- Nava R., Ruiz B., y Belmar, R. 2000 Pruebas de consumo a corto plazo en cerdos alimentados con frijoles de canavalia y terciopelo. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 7(1):36-50

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIENSO CEBA E INICIO EN LAS FÁBRICAS DE LA EMPRESA PORCINA ARTEMISA

R. Herrera, Y. Pérez y D. Vitón

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200. Punta Brava, La Habana, Cuba

Email: yperez@iip.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la calidad del proceso de producción de pienso ceba e inicio en las fábricas de la Empresa Porcina Artemisa se estudió el comportamiento del porcentaje de Proteína Bruta (PB) en 84 muestras de pienso ceba (PC) y 44 de pienso inicio (PI) recibidas durante el año 2014 en el Laboratorio de Bromatología y Fisiología del IIP. Se elaboraron los histogramas para cada tipo de pienso y se estudió la tendencia del proceso, el nivel de centrado respecto a las especificaciones y el valor nominal, su variabilidad y comportamiento estadístico. Se calcularon los indicadores de calidad del proceso: Capacidad de proceso y capacidad real, índice de descentrado e Índice de Taguchi. Se analizó si el proceso se encontraba en control. Los resultados obtenidos demostraron que el comportamiento del porcentaje de PB se ajusta a una distribución normal en ambos tipos de pienso. Se comprobó que en ambos procesos el porcentaje de PB determinado es superior al valor nominal ($X=18.4\% > VN=16\%$ en PC y $X=22.2\% > VN=20.5\%$ en PI). En ambos casos el proceso es variable y se encuentra fuera de especificación y control estadístico.

INTRODUCCIÓN

El programa para el incremento de la producción porcina es una línea priorizada en Cuba, es por ello que se han trazado estrategias que garanticen la sostenibilidad en este sector. La alimentación de los cerdos constituye un elemento clave en estas proyecciones. Garantizar a los animales raciones alimeticias balanceadas favorece el crecimiento y optimiza el rendimiento reproductivo, la salud de la masa y el desarrollo magro de las canales.

Es por ello que se deben implementar medidas de control en las fábricas de producción de piensos que garanticen productos acordes con las especificaciones de calidad pues así se garantizan las necesidades fisiológicas de los animales en dependencia de la etapa productiva en la que se encuentren. La implementación de sistemas de capacitación, control de calidad así como el cumplimiento de las medidas de higiene, almacenamiento y transportación de los piensos son aspectos fundamentales a controlar en cada fábrica. La fuente proteína constituye el elemento más caro en la formulación de los piensos y el país invierte sumas anuales considerables en la importación de soya, y maíz fundamentalmente.

El siguiente trabajo da seguimiento al proceso de evaluación de la calidad de los piensos elaborados en las fábricas de la Empresa Artemisa iniciado en 2011 por el Grupo de Calidad y el Laboratorio de Bromatología y Fisiología del Instituto de Investigaciones Porcinas

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el objetivo de evaluar la calidad de los procesos de producción de pienso ceba (PC) y pienso inicio (PI) durante el año 2014 en las fábricas de la Empresa Porcino de Artemisa, se estudió el comportamiento de la variable porcentaje de Proteína Bruta (PB) en 84 muestras de PC y 44 de PI recepcionadas en el Laboratorio de Bromatología y Fisiología del IIP. La determinación de PB se realizó según la (NC-ISO 937:2006). Las especificaciones establecidas para el porcentaje de PB en el estudio del proceso fueron:

Tipo de pienso	Especificación inferior (EI)	Especificación superior (ES)	Valor Nominal (VN)
Ceba	15	17	16
Inicio	19	22	20.5

Para la evaluación de la calidad del proceso se realizó un estudio del comportamiento de la variable PB a partir de los resultados analíticos obtenidos en el laboratorio. Se elaboraron los histogramas para cada tipo de pienso y se estudió la tendencia del proceso, el nivel de centrado respecto a las especificaciones y el valor nominal, su variabilidad y comportamiento estadístico.

Se calcularon los indicadores de calidad del proceso **Cp** : Capacidad de proceso, **Cpk** : capacidad real de proceso, **k** : índice de descentrado y **Cpm** : Índice de Taguchi según las expresiones propuestas por Gutiérrez y de la Vara (2004) y considerando que es un proceso de doble especificación.

Se realizó el gráfico de control estadístico para el proceso. Para ello se calculó el límite crítico inferior (LCI) y superior (LCS) del proceso a partir de las siguientes expresiones:

$$\mathbf{LCS} = \mu_x + 3\sigma_x \text{ y } \mathbf{LCI} = \mu_x - 3\sigma_x$$

Para el cálculo de la media (\bar{X}), desviación estándar (DS), los indicadores de calidad de proceso, elaboración de los histogramas y gráficos de control estadístico se utilizó Microsoft Excel 2010 y el programa estadístico IBM SPSS. Versión 20 de 2011.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se presentan los histogramas obtenidos en el estudio del comportamiento del porcentaje de PB obtenido en las muestras de PC y PI.

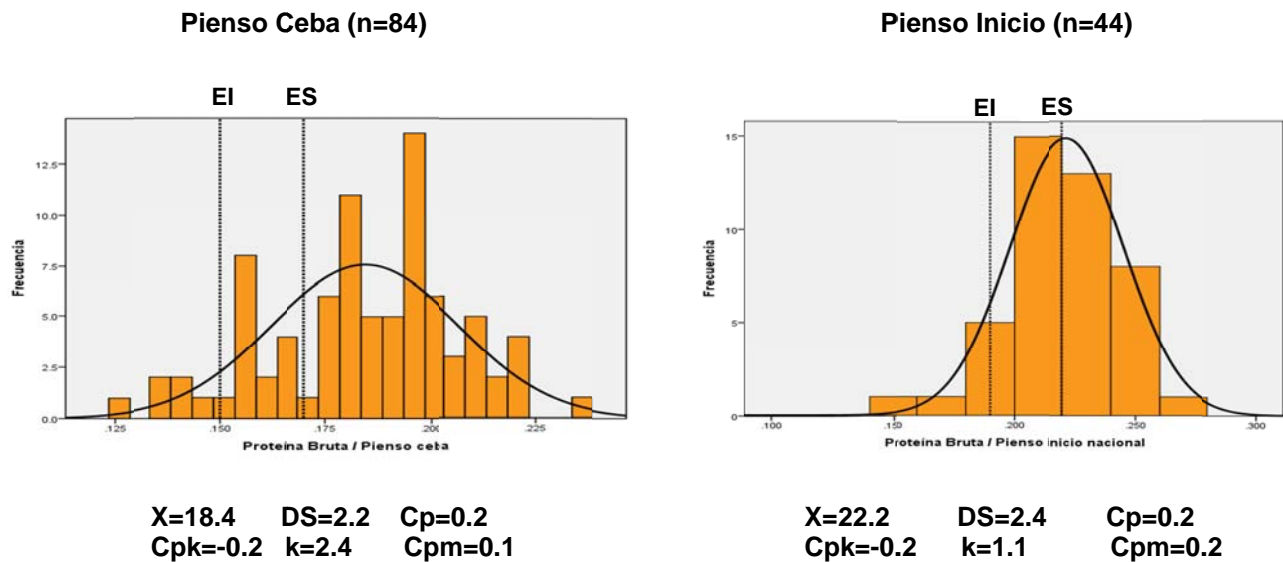


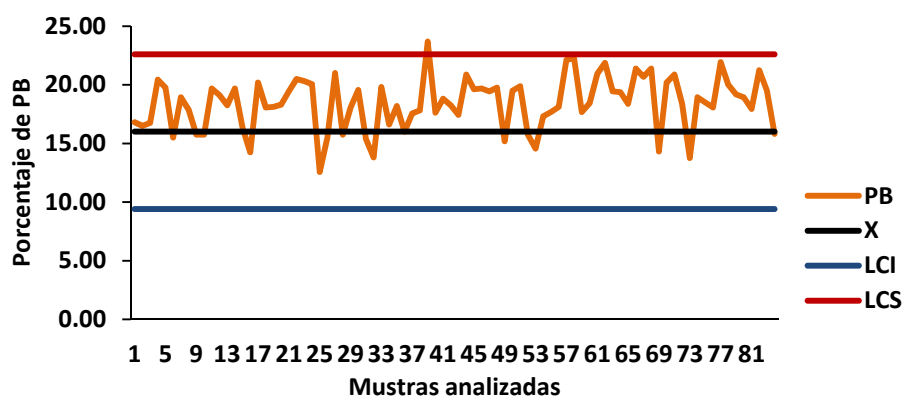
Figura 1. Comportamiento del porcentaje de PB en piense ceba e inicio

En ambos histogramas se observa que sus comportamientos se ajustan a una distribución normal de los datos y no se observa ningún comportamiento especial en este sentido. Ambos procesos no se encuentran centrados respecto a las especificaciones y el VN, así lo demuestra el valor de k que en ambos casos es positivo y evidencia que el valor medio de PB determinado es superior al valor nominal (VN) de cada proceso ($\bar{X}=18.4\% > VN=16\%$ en PC y $\bar{X}=22.2\% > VN=20.5\%$ en PI), esta característica también se comprueba al analizar los indicadores de calidad de proceso pues los valores de $Cp > Cpk$, ello indica que la variación real del proceso es muy superior a la variación tolerada, el índice de Taguchi o Cpm corroboran la anterior afirmación ($Cpm < 1$). Ambos procesos no son económicamente sustentables pues se utiliza proteína en exceso durante las formulaciones. Es importante destacar que para lograr mejoras es necesario realizar modificaciones en el flujo de producción y mejorar el sistema de evaluación y control.

Ambos procesos de fabricación son variables ya que se observan diferentes intervalos de frecuencia o clases en los histogramas que se localizan fuera de las especificaciones del proceso.

En la figura 2 se presentan los gráficos de control estadístico a partir del cálculo de los límites reales inferior y superior (LRI, LRS)

Pienso ceba LCI=9.4 LCS=22.6



Pienso Inicio LCI=13.4 LCS=27.2

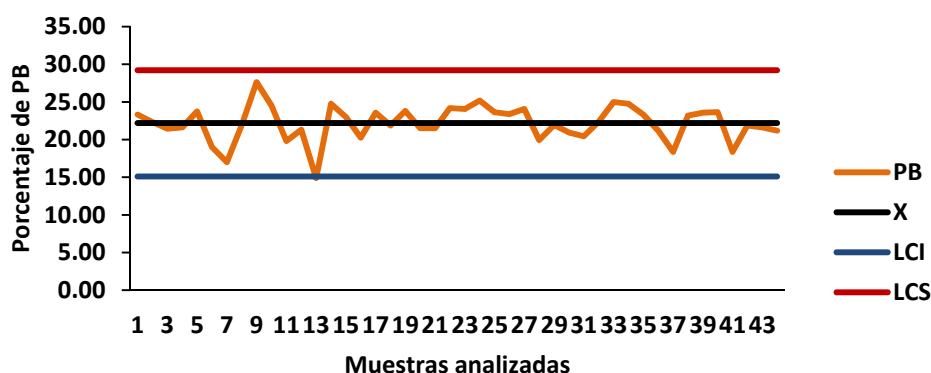


Figura2. Gráficos de control estadístico para los procesos de producción de pienso

En el gráfico de control para el PC se observa como la mayoría de las muestras analizadas presentan un porcentaje de PB superior al valor medio y muy cercano al LCS. En el caso del PI, el comportamiento es diferente al anterior pues a pesar de ser un proceso descentrado la tendencia de los valores de PB a alcanzar el LCS no es tan pronunciada y los valores obtenidos se encuentran cercanos al VN lo que indica que el proceso de fabricación de PI es más controlado que el de PC.

Al comparar los resultados obtenidos en este trabajo con lo reportado por Vitón y col. (2012) en un estudio similar durante el año 2011 se observa que los resultados obtenidos durante el período evaluado no evidencian mejoras en el proceso a pesar de las recomendaciones dejadas por la autora. Es importante destacar que el Instituto de Investigaciones Porcinas ha diseñado programas de capacitación encaminados a mejorar estos aspectos, no obstante se considera que la implementación del sistema HCCP es el paso fundamental para mejorar la capacidad y la calidad de los procesos de producción de pienso

CINETICA DE CONSERVACION DE TUBERCULOS DE JICAMA EN AGUA

O. Martínez y M. Macías.

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: mmacias@iip.co.cu

RESUMEN

Con la intención de estudiar la cinética de conservación de tubérculos de Jícama en agua, se desarrolló en el laboratorio de Bromatología y Fisiología del Instituto de Investigaciones Porcinas un estudio de conservación en el cual se utilizaron frascos plásticos de aproximadamente 2 Kg de capacidad como silos de experimentales.

Para ello, se habilitaron un total de 20 silos (frascos). A cada uno de los frascos se le añadieron 600g de jícama molida con cascara seguidos de agua hasta alcanzar el llenado total del frasco, garantizando así la anaerobiosis del proceso. Se tomaron muestras por paralelo (2 silos cada vez) de cada uno de los dos tratamientos montados para la determinación de índices fermentativos a los 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 16, 21, y 31 días de iniciada la experiencia. Los índices medidos fueron: pH, amoníaco (NH_3), ácidos grasos volátiles (AGV), ácido láctico y acidez total.

Las lecturas de pH variaron en el tiempo de 6.50 unidades a tiempo cero a 3.42 unidades a los 31 días en prueba. Por otra parte, la concentración de ácido láctico aumentó a medida que transcurrió el tiempo de ensilaje (de valores cercanos a cero hasta valores alrededor de 10 mmol/100ml.) En relación con la concentración de NH_3 y AGV los valores permanecieron prácticamente constantes y a niveles bajos.

INTRODUCCIÓN.

Jícama (*Pachyrhizus erosus*).

La jícama es una leguminosa tuberosa que puede considerarse como un cultivo integral, pues puede ser aprovechable en su totalidad (hojas, semillas y tubérculos). Los tubérculos presentan un contenido proteico entre 14 y 17%, valor muy superior al de otras raíces y tubérculos y un valor energético entre 3,3 y 3,8 kcal, lo cual sin lugar a dudas la convierte en una alternativa para la alimentación (Argenti y Espinoza, 2000).

Esta especie es originaria de México y América Central, siendo encontrada también en Asia y América del Sur, donde se usa principalmente para el consumo humano. En Brasil, el follaje ha sido usado como alimento para animales desde tiempos de la colonia. Tiene un rendimiento a nivel mundial elevado, que en ocasiones supera 100 t/ha. En Venezuela, investigadores del FONAIAP-Instituto de Investigaciones Zootécnicas, están evaluando varias especies del género *Pachyrhizus*, encontrando rendimientos que han superado 50 t/ha. En ensayos preliminares en la alimentación de cerdos, Argenti y Espinoza en el 2000 demostraron que sustituyendo de 20 a 40% del alimento

balanceado por jícama, se obtenían valores de ganancia diaria de peso de 0,760 kg para los animales testigo (alimento balanceado maíz-soya); 0,867 kg en animales bajo tratamiento de 20% de sustitución con jícama y 0,850 kg en los animales bajo tratamiento de 40% de sustitución con jícama.

No obstante, la conservación de los tubérculos de jícama en estado fresco puede ser un inconveniente a tener en cuenta por los productores que generalmente no disponen de condiciones de secado para la obtención de harina. Es posible, que la imposibilidad de conservar los tubérculos en estado fresco pueda ser salvada con el empleo del procedimiento de conservación en agua empleado exitosamente en la conservación de raíces de yuca. Es conocido que someter a los tubérculos a un proceso de ensilaje artesanal en condiciones anaeróbicas que garantice una acidificación paulatina del medio hasta llegar a niveles de acidez óptimos garantiza la no proliferación de microorganismos indeseables.

Con vistas a reproducir en condiciones de laboratorio la experiencia desarrollada por nuestro laboratorio en el ensilaje de raíces de yuca en agua, y establecer la cinética de conservación para esta variedad de tubérculos e identificar a la vez los productos de la fermentación se realizó este estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se desarrolló en el laboratorio de Bromatología y Fisiología del Instituto de Investigaciones Porcinas. Se habilitaron frascos plásticos de aproximadamente 2 litros de capacidad con una válvula en la parte superior (tapa) para garantizar la expulsión (de ser necesaria) de los gases originados durante el proceso de fermentación.

Se utilizaron 20 micro silos (frascos) para seguir la eficacia o no de la conservación de los tubérculos de jícama en agua al transcurrir el tiempo. A cada uno de los frascos se les añadió 600g del tubérculo con cascara y molido en un molino rústico. A continuación se les añadió agua hasta llenar totalmente el recipiente (garantizando que el material a conservar permaneciera siempre por debajo del nivel de agua). Se mantuvieron cerrados y en reposo en condiciones de temperatura y humedad controladas (20⁰C y 60%). Una vez pasado el tiempo preestablecido: 0, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 16, 21, y 31 días después de iniciada la experiencia, se tomaron muestras representativas (2 frascos cada vez) de cada uno de los micro silos habilitados para la determinación de indicadores fermentativos. Los indicadores determinados en el agua sobrenadante fueron: el pH, con pH metro HANNA HI 8424 y electrodo de vidrio, el NH₃ y los AGV, mediante destilación por arrastre con vapor (Pennington 1952), el ácido láctico (Barker et al 1941) y la acidez titulable total por valoración con NaOH 0.01N (Domínguez y Ly 1978),

Para evaluar la conservación de las raíces de jícama en el transcurso del tiempo a todos los frascos se les practicó un análisis organoléptico diario (en el

momento de abrir el micro silo), donde se tuvo en cuenta el olor y el color del producto durante el periodo que duró la prueba. Se midió además, la variación en el tiempo de los indicadores de fermentación a estudiar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debemos destacar que el color del material ensilado no varió en el tiempo para ninguno de los tratamientos ensayados indicando así el buen estado de conservación del producto. Sin embargo, al igual que en la conservación de las raíces de yuca el olor característico de una fermentación ácida se fue agudizando en la medida en que fueron transcurriendo los días.

Los valores obtenidos para cada uno de los indicadores estudiados al conservar los tubérculos en agua se presentan en la Tabla 1 y la variación en el tiempo se ilustra en la Figura 1.

Tabla1. Conservación de tubérculos de jícama en agua

Días	pH	Acidez total	Amoniaco	AGV	Acido láctico
0	6.50 ± 0.01	0.45 ± 0.02	0.38 ± 0.05	0.20 ± 0.02	0.25 ± 0.01
1	5,36 ± 0.03	3,60 ± 0.03	0.69 ± 0.02	0,97 ± 0.02	2,63 ± 0.00
3	4,96 ± 0.04	5,63 ± 0.03	0.72 ± 0.01	0,98 ± 0.02	4,65 ± 0.02
5	4.68 ± 0.04	7,02 ± 0.02	0,93 ± 0.01	1.12 ± 0.01	5,90 ± 0.01
7	4,20 ± 0.06	8,21 ± 0.13	1,05 ± 0.01	1.15 ± 0.05	7,06 ± 0.06
9	3.92 ± 0.02	9,16 ± 0.04	1,00 ± 0.01	1.25 ± 0.01	7,91 ± 0.01
11	3.50 ± 0.06	10,26 ± 0.04	1,30 ± 0.02	1.26 ± 0.02	9,00 ± 0.01
16	3.55 ± 0.01	10,56 ± 0.02	1,00 ± 0.01	1,20± 0.02	9,36 ± 0.01
21	3.50 ± 0.01	11,64 ± 0.02	1,13 ± 0.01	1,27 ± 0.02	10,37 ± 0.01
31	3.42 ± 0.01	11,72 ± 0.04	1,07 ± 0.02	1.29 ± 0.05	10,43 ± 0.03

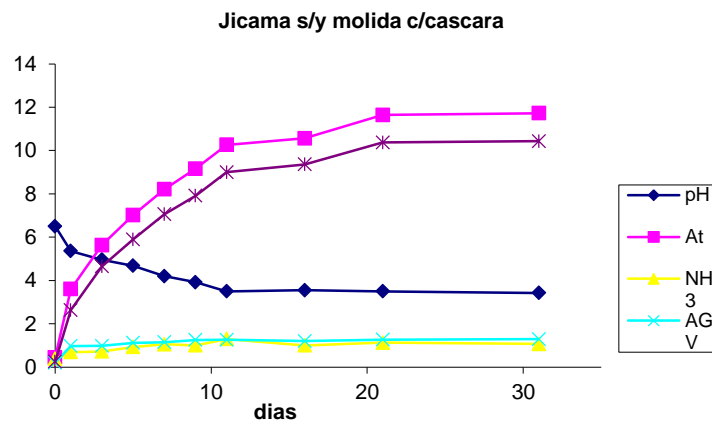


Figura 1. Cinética de conservación

Como se puede apreciar ya a las 48 horas se evidenció una disminución rápida del pH, disminución que se mantuvo hasta alcanzar un valor mínimo a los 31 días de fermentación, disminución similar a la fermentación del almidón de yuca (Cereda y Lima, 1981) Las lecturas de pH variaron de 6.5 unidades a tiempo

cero a 3.4 unidades a los 31 días en prueba, haciéndose más acentuada la variación en los primeros 9 días de iniciado el proceso (prácticamente 2.6 unidades de pH). El pH determina la clase de agente contaminante y los cambios que puedan ocasionar en el alimento. En general, a más acidez, más dificultad de proliferación. La mayoría de los microorganismos crecen en pH cercanos a la neutralidad, entre 5 y 9, con un óptimo crecimiento de 6,5 a 7,5.

Por otra parte, la concentración de ácido láctico aumentó a medida que aumentó el tiempo de ensilaje, de valores cercanos a cero hasta valores máximos alrededor de los 10mmol/100ml a los 31 días de conservación. Además, la variación en la acidez titulable total se correspondió con la variación del pH, o sea a medida que fue disminuyendo el pH en el tiempo fue aumentando la acidez (evidentemente no debía pensarse lo contrario), aunque al igual que observaron Cereda y Lima 1981 los valores de acidez titulable oscilaron hasta el final del proceso, aún cuando el pH permaneció estacionario.

En relación con la concentración de NH_3 los valores medios no sobrepasaron prácticamente la unidad manteniéndose a niveles bajos (alrededor de 0.9mmol/100ml). Por último la concentración de AGV mostró valores similares con valores promedio de 1.06 mmol/100ml. Estos resultados evidencian que durante el proceso de conservación no hubo una producción importante de ninguno de estos dos últimos indicadores.

Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron que un pH óptimo para la conservación de los tubérculos se alcanzó alrededor de los nueve días de iniciado el proceso de ensilaje. La concentración de ácido láctico se correspondió con la disminución del pH, lo que sin lugar a dudas creó las condiciones óptimas necesarias para inhibir la proliferación de microorganismos no deseados, garantizándose así la conservación de los tubérculos.

BIBLIOGRAFÍA

Barker, S.B. and W.H. Summerson. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. J. Biol. Chem. 138: 535

Buitrago, J.A. La yuca en la alimentación animal. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 446 p. 1990.

Cereda, M. P, Lima, U. de A. 1981 Aspectos sobre la fermentación del almidón de yuca. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia, Campinas, 15(2):107-22.

Domínguez, P.L. 2007. Rasgos de comportamiento en cerdos alimentados con yuca y caña de azúcar frescas y molidas. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 14(2):115-117

Domínguez, P.L. y Ly, J. 1978. Algunas características fermentativas de cítricos ensilados con distintas proporciones de miel final de caña. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 1(3):25-38

Figueroa, V, J. Lamas. 2010. Manual de Conservación de Alimentos y Condimentos por secado Solar. Editorial Proyecto Comunitario. Primera Edición. ISBN 978-959-7098-78-8

Ly, J. 1998. Uso de Raíces de yuca para cerdos. Índices Digestivos. Revista Computadorizada de Producción Porcina. Vol 5 N°3 pag 30-72

Mederos, C.M., Rodríguez, S., Mazas, N., Almaguel, R.E. 2009. Use of different protein levels in diets of sugar cane molasses type B or cassava meal and NUPROVIM based on soybean meal for growing-fattening pigs. Livestock Research for Rural Development 21(8) versión electrónica disponible in: <http://www.lrrd.org/lrrd21/8/mede218.htm>

Pennington, R.J. 1952. The metabolism of short-chain fatty acids in the sheep. IFatty acids utilization and ketone body production by rumen epithelium and other tissues. Biochemical Journal, 51:251-257

Piloto J. L. 2013. Comunicacion Personal.

R. E Almaguel, J L Piloto, E Cruz, C M Mederos y J Ly. 2010. Utilización del ensilaje artesanal de yuca como fuente energética en dietas para cerdos de engorde. Livestock Research for Rural Development. 23 (1) 2011

Rickard, J.E 1982. Investigation into post-harvest behaviour of cassava roots and their response to wounding. Tissues. PhD Thesis. University of London 161p. . Biochemical Journal, 51:251-257.

UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS CÁRNICOS DE CERDO PARA EL DESARROLLO DE UN CONCENTRADO PROTEICO

Urselia Hernández López, Jennis Pérez Tourzón

Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia

INTRODUCCIÓN

La industria cárnica en su etapa inicial (sacrificio), genera residuos representados en sangre, huesos y vísceras que, además del problema ambiental, son fuente de preocupación sanitaria por su capacidad patogénica a nivel microbiano (*Salmonella* spp y *Shigella* spp). Los residuos son ricos principalmente en nitrógeno y materia orgánica, y por ello pueden ser aprovechados en líneas de subproductos y fabricación de harinas proteicas (Gallego M., 2006).

Las harinas de subproductos cárnicos, son materias primas importantes para las dietas de ganado, aves, acuicultura y para animales de compañía en todo el mundo y son también una fuente excelente de aminoácidos esenciales, grasa, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Además contiene gran cantidad de fósforo, energía, hierro y zinc (Meeker, D. y col., 2009).

La escasez de materias primas proteicas necesarias para el desarrollo sostenido de la acuicultura intensiva en Cuba y en el mundo, genera una gran incertidumbre con respecto a la proyección de este sector en los próximos años, al considerar la tasa de crecimiento actual (7%). Los insumos principales en las dietas para organismos acuáticos son precisamente la harina y el aceite de pescado, que provienen de las pesquerías, recursos que se encuentran desde hace más de una década en un máximo nivel sostenible (FAO., 2012).

Una alternativa viable para dar solución a este problema pudiera estar en el aprovechamiento de los subproductos de cerdos y vacuno, los cuales una vez reciclados son fuentes de lisina, aminoácidos azufrados, histidina, arginina y fósforo que complementan a ciertas proteínas vegetales (harinas de gluten de maíz, soya y girasol) y resultan altamente palatables para la mayor parte de las especies piscícolas (Bureau y col., 1999). Por lo que el objetivo de este trabajo fue desarrollar un concentrado proteico a base subproductos cárnicos de cerdo como sustituto de la harina de pescado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los residuos cárnicos de res (pulmones, hígado y bazo.) del sacrificio de porcinos se colectaron en el matadero de la dirección de Carne e Irradiación del IIIA previamente inspeccionado por el control sanitario veterinario, para lo cual se emplearon cajas plásticas limpias, previamente desinfectadas con hipoclorito de sodio 0,02%. Posteriormente los subproductos se pesan en una báscula digital marca DS 530, se molieron en un molino de tornillo sinfín marca MBM de Alemania, con un diámetro del orificio de 8 mm, la masa obtenida se recogió en una bandeja previamente higienizada. La temperatura de los subproductos en esta operación no sobrepasó los 4 – 5 °C de la temperatura inicial.

Los subproductos molidos se mezclaron en una mezcladora marca RMT de 30 Kg de capacidad de producción española por 10 minutos, hasta lograr una distribución homogénea de todos los componentes.

Una vez mezclados la masa obtenida se secó en un horno de bandejas con ventilación forzada y se molió en un molino de martillo fijo marca CONDOX de Alemania con un tamaño de partícula de 200 µm. Obtenido el concentrado proteico se envasó en bolsas de polietileno y se almacenará a temperatura ambiente. Se realizaron 3 corridas experimentales del concentrado.

Se realizó una caracterización química y microbiológica de la mezcla con subproductos cárnicos recién obtenido y del concentrado proteico: las determinaciones fueron: NC ISO 1442: 2004, Humedad (%) (H), NC ISO 1444: 2006. Grasa (%) (G), NC-ISO 936: 2006, Ceniza (C) (%), AOAC. 981.10. Proteína (P),

Se realizó una caracterización microbiológica de la mezcla con el residuo cárnico fresco previamente molinado y del concentrado proteico mediante las siguientes determinaciones:

Conteo de aerobio mesófilos (AM), NC-ISO: 4833-2002, Conteo Total (CT), NC-ISO: 4832-2002, Salmonella (Sal.) NC-ISO: 6579-2004, Hongos (H) y levaduras (L) NC-ISO: 7954-2002.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra las medias y desviaciones de las evaluaciones físico-químicas de la mezcla de subproductos utilizada (pulmón, hígado y bazo). Los valores obtenidos en la humedad, la proteína, la grasa y la ceniza, se encuentran dentro del rango de valores reportados por otros autores para estos subproductos. (Venegas y col., 2003 y Manual docente, 2005).

Tabla 1.- Resultados medios de las evaluaciones físicas químicas iniciales de la mezcla de subproductos cárnicos frescos (n=3).

Producto	H (%)	G (%)	P (%)	C (%)
Mezcla de subproductos	75.13 (0.02)	3.58 (0.03)	18 (0.01)	4.16 (0.04)

(): Desviación estándar

Algunos subproductos se parecen a la carne magra en su composición, mientras que otros se diferencian bastante. El bazo y el pulmón, están dentro de los que tienen un elevado contenido de humedad (> 77%), en contraste con otros más grasos como el gordo del pecho, la médula, el páncreas, el timo, la ubre, la papada, el morro, la lengua, las patas, el rabo y la piel de cerdo, o el hígado que cuenta con 72.5 %.

Los contenidos de proteína de los subproductos son, en general, un poco menores que los de la carne magra (Venegas y col., 2003 y Manual docente, 2005). El bazo cuenta con 17.9 %, el hígado con 18.9 % y el pulmón con 14.1 %.

El contenido de grasa de los los subproductos es de un orden similar o más bajo que él de la carne magra, excepto para algunos que superan el 10 % de grasa. Tanto el bazo, como el hígado y el pulmón son subproductos de bajo contenido de grasa. Condición que se tuvo en cuenta en la selección para el desarrollo del concentrado proteico.

Los subproductos constituyen un amplio y heterogéneo grupo de tejidos con diferentes características microbiológicas, cuyo estado microbiológico depende del grado de contaminación inicial que tengan, de la manipulación y los tratamientos a que se sometan durante su obtención y preparación, y de la cuantía del crecimiento de los microorganismos durante el almacenamiento refrigerado, la cual depende de las condiciones del mismo (Venegas y col., 2003).

La tabla 2 muestra los resultados microbiológicos de la mezcla de subproductos crudos.

Tabla 2. Resultado de las evaluaciones microbiológicas de la mezcla de subproductos cárnicos frescos (ufc/g).

Producto	AM	CT	Sal	L	H
Concentrado	3,21	2,13	-	-	-
Proteico	(0,15)	(0,16)	-	-	-

Los valores obtenidos para la mezcla de subproducto desarrollada está en el rango de valores reportado por la norma para estos productos (NC-585, 2011), lo que avala la calidad microbiológica y las buenas prácticas del proceso de obtención y de conservación de los mismos.

Los subproductos se prepararon inmediatamente después de obtenidos y se trasladaron a las cámaras de refrigeración sin demoras innecesarias. Muchas veces las demoras se originan por un acomodo del flujo de las operaciones en el matadero, que no tiene en cuenta cuánto se puede perjudicar la calidad de estos. Se ha informado que cuando los subproductos son obtenidos de forma higiénica y se refrigeran dentro de los 30 minutos siguientes a su obtención, se logran usualmente conteos de microorganismos menores que 10^4 u.f.c./cm² en el área superficial después de permanecer cinco días en refrigeración a 2°C (Venegas y col., 2003).

El concentrado proteico obtenido cuenta con excelentes parámetros físico-químicos. Como se observa en la tabla 3, los valores obtenidos están dentro de los valores reportados por la literatura para productos similares (Meeker, D., 2009), al igual que para la harina de pescado (Llanes, J. 2010), que sería el producto a sustituir.

Tabla 3. Resultado de las evaluaciones físico-químicas del concentrado proteico (n=3).

Producto	H (%)	G (%)	P (%)	C (%)
----------	-------	-------	-------	-------

Concentrado proteico	7.18 (0.01)	2.48 (0.07)	67.94 (0.01)	4.16 (0.04)
Harina de pescado *	7.52	8.68	65.76	6.19

*Llanes j. 2010

El tratamiento con calor tiene varios propósitos, los cuales benefician tanto al procesador como al consumidor final. Las razones principales para utilizar calor para procesar materias primas son remover la humedad y facilitar la extracción de la grasa. Las temperaturas utilizadas son suficientes para eliminar bacterias, virus y otros microorganismos, dando como resultado una fuente de proteína aséptica.

Debido a su valor alto, las proteínas de origen animal son ingredientes importantes del alimento para optimizar los índices de crecimiento en los animales y para alcanzar las necesidades de proteína. Estas no contienen toxinas ni inhibidores del crecimiento, por tal razón pueden ser usadas sin limitaciones nutricionales en dietas balanceadas.

Tabla 4. Resultado de las evaluaciones microbiológicas del concentrado proteico.

Producto	AM	CT	Sal	L	H
Concentrado Proteico	-	-	-	-	-

Los resultados obtenidos en las evaluaciones microbiológicas son el resultado de una buena operación de manipulación en el proceso y del tratamiento térmico/tiempo recibido (100°C en 8.5 h), lo que elimina cualquier microorganismo que pueda estar presente el producto antes de la operación de secado.

CONCLUSIONES

Se obtuvo un concentrado proteico con características similares a la harina de pescado.

BIBLIOGRAFÍA

- Bureau, D.P., A.M. Harris & C.Y. Cho. 1999. Apparent digestibility of rendered animal protein ingredients for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 180:345–358.
- David L. Meeker. 2009. Lo imprescindible del reciclaje. Todo sobre la industria de los subproductos de origen animal. 35-322.
- Davies, D. J. y Gouveia, A. 2006. Comparison of yttrium and chromic oxides as inert dietary markers for the estimation of apparent digestibility coefficients in mirror carp *Cyprinus carpio* fed on diets containing soybean-, maize- and fish-derived proteins. *Aquaculture Nutrition* 12: 451–458.

POTENCIALIDADES DE LA TORTA DE AJONJOLÍ (*SESAMUN INDICAL*) PARA LA PRODUCCIÓN DE CERDOS EN CEBA

D. Oliva¹, L. Ayala¹, J. Ly¹, L. Jiménez¹, I. González² y Y. Moreno²

¹ Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24, San José de las Lajas, Cuba

² Órgano de Integración para el Bienestar Social (OIBS)

Email: doliva@ica.co.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo de cerdos en ceba alimentados con torta de ajonjolí (*Sesamun indica*L). Se utilizaron un total de 24 cerdos en ceba del cruce Yorkshire x Landrace x CC21 hembras y machos en igual proporción divididos en tres grupos: 0, 2.5 y 5 % de inclusión de torta de ajonjolí en la dieta como sustituto de la soya. Los animales tuvieron un consumo promedio de 2.8 kg /animal. Los datos del comportamiento animal se procesaron mediante análisis de varianza según diseño completamente aleatorizado y bloques al azar. El comportamiento de los animales alimentados con soya o ajonjolí no presentó diferencias significativas ($P>0.05$) con el grupo control para el peso vivo a los 40 días (41.8, 41.6 y 42.7kg respectivamente), ni para el peso a los 90 días de edad (78.6, 78.3 y 77.6kg), así como la ganancia media diaria (516, 510 y 520 g/día) y la conversión alimentaria (3.6, 3.61 y 3.4 kg/kg ganancia respectivamente). Se sugiere que la alimentación con niveles de 2.5 y 5% de sustitución de la soya en la dieta resulta factible, favoreciendo el crecimiento de cerdos en ceba.

Palabras clave: comportamiento productivo, cerdos en ceba, torta de ajonjolí.

ABSTRACT

The productive performance of fattening pigs fed with sesame cake (*Sesamun indica*L). was evaluated. A total of 24 fattening pigs were used, of the genetic crossing Yorkshire x Landrace x CC21, divided into three groups: 0, 2.5 and 5% inclusion of sesame cake in the diet as a substitute for soybean meal. The animals had an average consumption of 2.8 kg / animal. Animal behavior data were processed by analysis of variance according to completely randomized design and randomized blocks. The behavior of animals fed with soybean meal showed no significant ($P>0.05$) differences with the control group for live weight at 40 days (41.8, 41.6 and 42.7 kg respectively) or for weight at 90 days of age (78.63, 78.3 and 77.6 kg) and average daily gain (516, 510 and 520 g/day) and feed conversion (3.6, 3.6 and 3.4 kg/kg gain respectively). It is suggested that feeding levels of 2.5 and 5% replacement of soy diet for sesame cake in the diet is feasible to be used, favoring the growth of fattening pigs.

Keywords: growth performance, fattening pigs, sesame cake.

INTRODUCCIÓN

La fuente proteica que tradicionalmente se emplea en las dietas de aves y cerdos es la harina de soya, alimento que se importa para la fabricación de alimentos concentrados, destinados a la alimentación de animales monogástricos. De ahí, la necesidad de buscar alimentos alternativos de producción nacional que permitan sustituir los importados, debido a los altos costos de esta materia prima en el mercado internacional.

La semilla de ajonjolí es una buena fuente proteica y energética ya que contiene de 17 a 23 % de proteína bruta, de 42 a 50 % de aceite con alto contenido en ácidos oléico y linoléico, de 4 a 7% de cenizas y alta cantidad de calcio 0.98% (Dashak y Fali, 1992; Sato et al., 2004; Ünal y Yalcin, 2008; Seyed et al., 2009).

La torta de ajonjolí presenta variadas características que la convierten en un subproducto de especial interés: sus actividades antioxidante, antihipertensiva, anticancerígena entre otras hacen de la semilla de ajonjolí un alimento muy funcional para preservar la salud (Namiki., 2007).

El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar la inclusión de la torta de ajonjolí (*Sesamun indica*L) como fuente proteica alternativa en las dietas de cerdos en ceba para determinar su efecto en el comportamiento productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron un total de 24 cerdos de ceba del cruce Yorkshire x Landrace x CC21 hembras y machos en igual proporción divididos en tres grupos: 0, 2.5 y 5 % de inclusión de torta ajonjolí en la dieta como sustituto de la torta de soya (tabla 1). Los cerdos fueron alojados en corrales individuales e iniciaron con un rango de peso entre 21-22 kg. Se utilizó una dieta base maíz-soya que cubrió los requerimientos de la categoría según IIP (2008) y NRC (2012). Los animales tuvieron un consumo promedio de 2.8 kg de alimento por animal, el consumo de agua fue a voluntad.

Tabla 1. Conformación de las dietas para los cerdos en ceba.

Componentes	Torta de ajonjolí, %		
	0	2.5	5.0
Harina de maíz	76.30	76.30	76.30
Harina de soya	20.00	17.5	15
Torta de ajonjolí	0.00	2.5	5.00
Carbonato de calcio	1.20	1.20	1.20
Fosfato dicálcico	1.50	1.50	1.50
NaCl	0.50	0.50	0.50
Premezcla*	0.50	0.50	0.50

*Vitaminas y elementos trazas de acuerdo con NRC (2012).

Se realizó la caracterización bromatológica de la torta de ajonjolí que se utilizó en la dieta de los animales. Los análisis se realizaron en muestras representativas de acuerdo con técnicas reconocidas (AOAC, 2007) (tabla 2). Para determinar el comportamiento de los animales se tuvo en cuenta, peso vivo (kg) a los 40 días y peso final a los 95 días así como la ganancia de peso de la etapa (kg), ganancia media diaria (g) y conversión alimentaria.

	MS	PB	FB	Ca	P	Ceniza
Laboratorio ICA	92.44	47.85	6.8	2.18	1.36	12.43
OIPS	93.0	45.5	5.7	2.01	1.38	11.6

Los datos del comportamiento animal se procesaron mediante análisis de varianza según diseño completamente aleatorizado y bloques al azar. En los casos necesarios se empleó la dócima de Duncan (Steel *et al.*, 1997) para determinar las diferencias entre medias. Se utilizó el paquete estadístico computarizado INFOSTAT (Balzarini *et al.* 2001) versión 5.1 sobre Windows XP para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento productivo de los animales evaluados se presenta en la tabla 3. La inclusión de la torta de ajonjolí en la dieta de cerdos permitió un comportamiento productivo similar al grupo control que recibió una dieta tradicional de maíz-soya.

Tabla 3. Respuesta productiva en cerdos alimentados con niveles crecientes de torta de ajonjolí.

	Torta de ajonjolí., %			SE ±
	0	2.5	5.0	
Peso vivo inicial,(kg)	21.38	21.38	22.06	0.57
Peso a los 40 días,(kg)	41.88	41.63	42.75	1.30
Peso a los 92 días,(kg)	78.63	78.38	77.63	2.52
Ganancia, (kg)	20.50	20.25	20.69	0.99
Ganancia media diaria, g/d	516.25	510.00	520.00	24.85
Conversión alimentaria.	3.61	3.61	3.46	0.22

Estos resultados coinciden con lo planteado por Reis *et al.* (2010) doinde refieren que lechones alimentados durante 22 días después del destete con dietas a base de pasta de soya o de ajonjolí no presentaron diferencias en los rasgos de comportamiento y en el peso relativo de los órganos digestivos.

Escobar *et al.* (2008) plantearon un estudio en el que no fueron observados cambios en la morfología y tamaño de las vellosidades y criptas intestinales de lechones en preceba, tanto en el grupo control, como en el que consumió la pasta de ajonjolí, después de un período de 21 días de consumo. Balderrama (2010) evaluó la digestibilidad ileal estandarizada de la proteína presente en las pastas de soya y ajonjolí en lechones en crecimiento, y no encontró diferencias significativas en los coeficientes de digestibilidad de la materia seca ni en los de la proteína cruda, concluyendo que existe posibilidad de la inclusión de pasta de ajonjolí en la dieta de lechones en crecimiento con resultados similares a una dieta base de maíz –soya.

Por otra parte, existen coincidencias en la recomendación de usar la torta de ajonjolí en la alimentación animal, debido a su composición química y valor nutritivo (Kang *et al.* 2003, Abdalla *et al.* 2008, Hahmet *et al.* 2009 y Mohdaly *et al.* 2011). Estos datos y los resultados del presente estudio indican, que es posible emplear este alimento en cualquiera de los niveles estudiados, sin afectar el rendimiento productivo ni la salud de los animales.

REFERENCIAS

- Abdalla, A., Silva, F., Godoi, A., Carmo, C., y Eduardo, J. 2008. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação dos ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia* 37 (suplemento especial): 250-258.
- AOAC. 2007. *Official Methods of Analysis*. 18th Edition. Washington. Association of Official Analytical Chemists.
- Balderrama, V. 2010. Digestibilidad ileal estandarizada de la proteína de pastas de ajonjolí y de soya en lechones. [Tesis]. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz. México.
- Balzarini M., Casanoves, F., Di Rienzo, J., González, L. y Robledo, C. 2001. InfoStat, versión 1.0. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), versión electrónica disponible en disco compacto
- Dashak, D. y Fali, C. 1993. Chemical composition of four varieties of nigerianbenniseed (*Sesamum indicum*). *Food Chemistry* 47: 253-255.
- Escobar, G., Reis de Souza T., Guerrero M., Mariscal L., Aguilera B. y Bernal M. 2008. Morfología del intestino delgado de lechones destetados alimentados con diferentes fuentes de proteína. *Memorias del III Congreso CLANA*; Noviembre 18–21; Cancún, Quintana Roo, México.
- Escobar, G. 2008. Pasta de soya y pasta de ajonjolí: fuentes de proteína de calidad para la alimentación de lechones recién destetados [tesis maestría]. México, DF: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hahm, T., Parks, S. y Lo, Y. 2009. Effect of germination on chemical composition and functional properties of sesame (*Sesamum indicum*) seeds. *Bioresources and Technology*, 106: 1643-1647.
- IIP. 2008. *Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina*. Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). La Habana, pp 136
- Kang, M., Choi, J. y Ha, T. 2003. Chemical properties of sesame seed cultivated in Korea and China. *Food Resources and Technologies*. 12: 621-624.
- Mariscal, L., Balderrama P., Bernal S. y Escobar G. 2010. Efecto de las pastas de ajonjolí y soya de sobre el tracto digestivo de lechones destetados. *XLVI Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Forestal en México*; Noviembre 22–27; Campeche, México. Editores Prometeo SA de CV: 249.
- Mohdaly, A., Smetanko, I., Ramadane, M., Sarhan, M. y Mahmoud, A. 2011. Antioxidant potential of sesame (*Sesamum indicum*) cake extract in stabilization of sunflower and soybean oils. *Industrial Crops and Products*, 34: 952-959.
- Namiki M. 2007. Nutritional functions of sesame: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 47: 651-673.
- NRC (National Research Council) 2012. *Nutrient Requirements of Swine*. Eleventh Revised Edition. National Academic Press. Washington, D.C. 20418 USA.
- Sato, T., Aye, M. y Katsuta, M. 2004. Nondestructive near-infrared reflectance spectroscopic analyses of the major constituents of sesame whole seeds with different coat color. *Plant Prod. Sci.* 7: 363-366.
- Seyed, M., Seyed, M., Seyed, R. y Mona, A. 2009. Determination of nutritional and physical properties of sesame seed (*Sesamum indicum*). *Biosystem Engineering and Environment*. 304-309.
- Steel, R., Torrie, J., y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 667
- Ünal, K., Yalcin, H. 2008. Proximate composition of Turkish sesame seeds and characterization of their oils. *Grasas y Aceites*. 59: 23-26.

EFFECTO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS EMPLEADOS COMO PROMOTORES DEL INCREMENTO EN PESO EN LA CRIANZA PORCINA DE TRASPATIO

Florangel Vidal Fernández, Iván Peña García, Aliesky Hernández R, Yailyn Armas Molina, Rafael Leandro González, Ramón de la Torres Cánovas.

Universidad de Camagüey

RESUMEN

Se realizó una investigación en la crianza de traspatio del municipio Camagüey, en los repartos de Garrido, Jayamá y la Mosca con el objetivo de la evaluación de *Silicia terra*, *Calcarea phosphorica* y *Calcarea fluorica* como promotores del incremento en peso en especies porcinas de cinco días de nacidos hasta el destete, utilizando estos medicamentos homeopáticos a la 30 CH. La muestra se dividió en cuatro grupos de 15 animales cada uno, tres de estudio (1, 2 y 3) respectivamente, a los que se les administró el medicamento por vía sublingual, cinco gotas, una vez al día y un grupo control (4). El análisis estadístico prueba la efectividad de estos medicamentos, existiendo diferencia significativa a favor de la utilización de los medicamentos homeopáticos, y entre ellos el de mayor significación fue la *Silicia terra*. Estos medicamentos resultan efectivos y económicos, recomendando finalmente la puesta en práctica del tratamiento homeopático y hacerlo extensivo a la crianza de traspatio en la provincia Camagüey.

Palabras claves: medicamento homeopático, promotores, crías porcinas.

INTRODUCCIÓN

La carne de cerdo ha formado parte de la dieta de los cubanos desde que fue introducida por los españoles, y con el de cursar del tiempo se ha arraigado en el gusto de los consumidores de forma inigualable Ramayo (2001).

Consecuentemente la producción de cerdos ha utilizado diferentes tecnologías en dependencia de la disponibilidad de recursos, principalmente lo relativo a instalaciones, alimentación, manejo y sanidad, condiciones que determinan una mayor o menor producción González y Hurtado (2001)

Entre los fármacos, conocidos como promotores del crecimiento, se incluyen numerosas sustancias, siendo las más comunes las de origen hormonal y los antimicrobianos. En el caso de las hormonales, su uso está prohibido, en razón del peligro que representa para la salud humana los residuos que de ellas quedan en las carnes de los animales tratados, Defensores y detractores de los antimicrobianos (2001). Tomándose en consideración lo antes expuesto, el objetivo del presente trabajo es la evaluación de *Silicia terra*, *Calcarea phosphorica* y *Calcarea fluorica* como promotores del incremento en peso en especies porcinas de cinco días de nacidos hasta el destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó tomando como base la crianza de cerdos bajo el sistema de Crianza en traspatio en los repartos de Garrido, Jayamá y la Mosca pertenecientes al municipio Camagüey.

El experimento abarcó crías desde los cinco días de nacidos hasta el destete, administrándose cada medicamento de forma sublingual, cinco gotas una vez al día a los tres grupos conformados, abarcando un total de 60 cerditos descendientes de madres Yorklan cruzadas con, CC_21x L35.

Grupo 1: 15 cerditos con un peso inicial medio de 1.5 kg, a los que se les administró *Silicia terra* a la 30 CH. (tratamiento 1).

Grupo 2: 15 cerditos con un peso inicial medio de 1.5 kg a los que se le administró *Calcarea phosphorica* la 30 CH. (Tratamiento 2).

Grupo 3: 15 cerditos con un peso inicial medio de 1.5 kg, a los que se le administró *Calcarea fluorica* a la 30 CH. (Tratamiento 3).

Grupo 4: 15 cerditos con un peso inicial medio de 1.5 kg, animales no tratados. Muestra control. (tratamiento 4).

La determinación del peso corporal se realizó al inicio de la experimentación y al final del tratamiento con la misma báscula de mano (Balance Pocket de 25 kilogramos y 56 libras)

En el procesamiento estadístico se realizó un análisis de varianza del Modelo lineal general univariante, para evaluar los efectos de los tratamientos respecto al peso final para un nivel de significación del 5 % del (SPSS Versión 15.0.11 del 2002).

Fueron calculados los gastos y analizado el costo y beneficio de los tres tratamientos, se realizó considerando: gastos por dosis de medicamento, precio del producto, gasto por cada tratamiento y costo de kg de peso vivo. Estos datos y sus resultados, se reflejan en la Tabla 3 donde podemos apreciar que el medicamento más económico y de mayor significación fue la *Silicia terra*.

- ❖ Precio de venta del kg de carne:5,63
- ❖ Incremento total en P.V(kg)=número de animales x incremento de cada cerdito
- ❖ Incremento de cada cerdito=peso final-peso inicial
- ❖ Costo del kg=total de gastos de cada tratamiento/incremento total del P.V(kg)
- ❖ Beneficio económico de cada tratamiento=incremento total del P.V x precio de venta

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al evaluar el efecto de *Silicia terra*, *Calcarea phosphorica* y *Calcarea fluorica* sobre el incremento en peso en crías de cinco días de nacido hasta el destete, todos los grupos experimentales obtuvieron mayor ganancia en peso con respecto al grupo control (Tabla 1), comprobándose el efecto en el incremento en peso de estos medicamentos, resultados que coinciden con lo planteado por Muñoz y Castro (1996); Sobredo (1999); Sedeño (2001); López (2000); Madan (2002); Briones (2003); Vidal, Leandro y Bazo (2004); Duarte, Corzo y Leandro (2005); quienes plantean que este incremento no se debe a un mayor consumo de alimento, sino a que los animales realizan un mejor aprovechamiento de los alimentos cuando son tratados homeopáticamente.

En la tabla 2, puede apreciarse la diferencia significativa ($p < 0.05$) de la variable peso final con respecto al tratamiento.

Si comparamos los grupos tratados con *Silicia terra* (grupo 1), *Calcarea phosphorica* (grupo 2), y *Calcarea fluorica* (grupo3), con el grupo no tratado (4), se observó un incremento en peso muy significativo en los tratados con *Silicia terra* coincidiendo con los resultados obtenidos por Briones (1987).

La variabilidad de los resultados anteriormente expuestos, están dados porque los medicamentos homeopáticos actúan sobre un plano dinámico, influyendo factores propios del paciente; además la homeopatía está diseñada para tratar enfermos, cuando lo usamos como anabólico en animales que están sanos clínicamente, los resultados dependerán del efecto de la elección y la receptividad de los animales a la acción del medicamento Briones (2002).

Según Gascón (2000) y Kent (2004) las *Calcareas* son capaces de producir efectos en el crecimiento aun con limitaciones en los alimentos.

Como se aprecia en la tabla 3, al realizar el análisis económico entre los tratamientos con relación al peso final y el costo diario, observamos que el tratamiento aplicado al grupo 1 con *Silicia terra*, resulta productiva y económicamente ventajoso para la economía animal con respecto a los demás tratamientos y al grupo control.

CONCLUSIONES

1. De los medicamentos homeopáticos utilizados el de mayor resultado en cuanto a incremento en peso y económico fue *Silicia terra* seguida de *Calcarea phosphorica*.
2. En el grupo tratado con *Silicia terra*, se obtuvieron mejores resultados en cuanto al incremento de peso en comparación con los restantes grupos.
3. En todos los grupos tratados, fue superior la eficiencia en cuanto a productividad y aporte económico.

RECOMENDACIONES

Consideramos que atendiendo a los resultados obtenidos en crías de traspatio debe extenderse el presente trabajo a los centros estatales donde los resultados atendiendo a una mejor disciplina tecnológica deben ser superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Briones, F. (1987). Aplicación de la Homeopatía en producción animal. Disponible: <http://www.homeoint.org/articles/brioanim/>. Consultado: mayo 2006.
2. Briones, F. (2002). Homeopatía Veterinaria. La Homeopatía Veterinaria es fiel a los grandes principios de la Homeopatía y a su método terapéutico original. Disponible: <http://www.dolisos.es/vet2.htm>. Consultado: mayo, 2006.
3. Bidarte, A. (2003). Visión de la Homeopatía Veterinaria. Recuperado el 9 de mayo de 2006, de <http://www.colvet.es>
4. Briones, F. (2003). Homeopatía aplicada a la Medicina Veterinaria. Disponible: <http://www.members.tripod.com/index.htm>. Consultado: mayo 2006.
5. Castillo, R y San Andrés, M (2001) Estofado de Medicina. Revista Cambio 16. No. 1526. España.
6. Cervantes, A; García, A y López, O (1991). Manual de crianza porcina. Centro de Información y Documentación Agropecuaria. Ciudad de La Habana.

NITROGENO HIDROLIZABLE (PEPSINA/PANCREATINA) Y LIGADO A PARED (FDN) EN PALMICHE CUBANOS

J. Ly^{1,2,3}, Y. Caro¹, Daymara Bustamante¹, R. Almaguel², J. Galindo³, Cecilia Jiménez³
y F. Grageola^{2,4}
email: jly@ica.co.cu

¹ Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24, San José de las Lajas, Cuba

² Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, La Habana, Cuba

³ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México

⁴ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Nayarit. Compostela, Nayarit, México

RESUMEN

Se investigó la posible interdependencia entre la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) del N, ó N hidrolizable, y el contenido de N ligado a la pared celular (FDN-N) ó al complejo lignina-celulosa (FDA-N) en muestras representativas de 30 lotes de harinas de palmiche de palma real (*Roystonea regia* H.B.K.) procedentes de provincias cubanas occidentales (Artemisa, La Habana y Mayabeque) y orientales (Ciego de Avila, Granma y Guantánamo). El acopio del palmiche fue de palmas reales no cultivadas y se realizó durante 2014. El valor promedio de la digestibilidad in vitro del N fue 30.0%, mientras que el correspondiente al FDN-N y FDA-N ascendió a 48.5 y 41.9% del N total, respectivamente. Se halló una fuerte correlación (R^2 , 0.879; $P < 0.004$) entre el N hidrolizable y el NDF-N y más débil con el FDA-N (R^2 , 0.543; $P < 0.058$). La proporción FDA-N/FDN-N ascendió a 0.797, lo que indicó que el N no hidrolizable probablemente estuvo todo incorporado al complejo lignina-celulosa. El uso de enzimas exógenas como las fibrolíticas pudiera ser una vía para aumentar el aprovechamiento digestivo de la fracción nitrogenada del palmiche, sobre todo cuando este recurso alimentario se incluye en altas proporciones en las dietas del ganado porcino.

INTRODUCCION

Es conocido que, por distintos motivos, el N ligado a la pared celular vegetal, particularmente a la fracción de lignina, es muy difícil de ser atacado por las enzimas digestivas en el canal alimentario (Bjerggaard et al 1991; Lenis et al 1996). En el caso particular del palmiche, se ha encontrado una baja digestibilidad del N tanto en condiciones in vitro (Ly et al 1999) como in vivo. El objetivo de este experimento fue investigar la posible interdependencia entre la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) del N, ó N hidrolizable, y el contenido de N ligado a la pared

celular (FDN-N) ó al complejo lignina-celulosa (FDA-N) en muestras de harinas de palmiche de palma real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook).

MATERIALES Y METODOS

Se investigó la posible interdependencia entre la digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) del N, ó N hidrolizable, y el contenido de N ligado a la pared celular (FDN-N) ó al complejo lignina-celulosa (FDA-N) en muestras representativas de 30 lotes de harinas de palmiche de palma real (*Roystonea regia* H.B.K.) procedentes de provincias cubanas occidentales (Artemisa, La Habana y Mayabeque) y orientales (Ciego de Avila, Granma y Guantánamo). El acopio del palmiche fue de palmas reales no cultivadas y se realizó durante 2014. El palmiche era el utilizado por porcicultores que fueron encuestados al azar para adquirir conocimiento sobre la práctica productiva en la alimentación de ganado porcino y cunícula. Las características de las muestras de palmiche se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características de las muestras de palmiche (por ciento en base seca)

	Promedio	Rango
Materia seca	50.05	45.45 – 53.45
Cenizas	5.91	3.94 – 8.10
Fibra cruda	30.61	20.53 - 37.45
Extracto etéreo	29.08	19.50 – 35.58
Proteína, Nx6.35	7.69	5.16 – 9.46

Fuente de los datos: Caro et al (2014)

En las muestras, se determinó la concentración de FDN-N de acuerdo con Licitra et al (1996), mientras que el N hidrolizable fue determinado por la técnica de digestibilidad in vitro con incubaciones sucesivas con pepsina y pancreatina (Dierick et al 1985). Los datos fueron procesados de acuerdo con la técnica del análisis de varianza según una clasificación simple (Steel et al 1996) en el que se compararon los valores de las provincias occidentales y orientales. También se practicó el análisis de regresión. Se usó el paquete estadístico de Minitab (2009) para procesar toda la información.

RESULTADOS Y DISCUSION

El valor promedio de la digestibilidad in vitro del N fue 30.0%, mientras que el correspondiente al FDN-N y FDA-N ascendió a 48.5 y 41.9% del N total, respectivamente. Se halló una fuerte correlación (R^2 , 0.879; $P < 0.004$) entre el N hidrolizable y el FDN-N y más débil con el FDA-N (R^2 , 0.543; $P < 0.058$). La proporción FDA-N/FDN-N ascendió a 0.797, lo que indicó que el N no hidrolizable probablemente estuvo todo incorporado al complejo lignina-celulosa. Estos datos son mostrados en la tabla 2.

Tabla 2. Digestibilidad in vitro (pepsina/pancreatina) y contenido de N ligado a fracciones fibrosas en harinas de palmiche cubano (por ciento)

	Provincias cubanas ¹		EE ±
	Occidentales	Orientales	
FDN-N, % del N total	43.9	53.0	6.5
FDA-N, % del N total	40.5	43.3	5.7
Digestibilidad in vitro			
MS	24.0	19.1	3.3
Materia orgánica	25.0	21.1	3.5
N	33.4	26.6	5.7

¹ Las provincias occidentales son La Habana, Artemisa y Mayabeque; las orientales son Ciego de Avila, Granma y Guantánamo

Se encontró una interdependencia lineal significativa ($P < 0.004$) entre el N hidrolizable y el N ligado a la FDN (figura 1), lo que pudiera indicar que el poco aprovechamiento digestivo del N de la harina de palmiche es debido a la imposibilidad de que la proteína del palmiche pueda ser hidrolizable por las enzimas digestiva del cerdo.

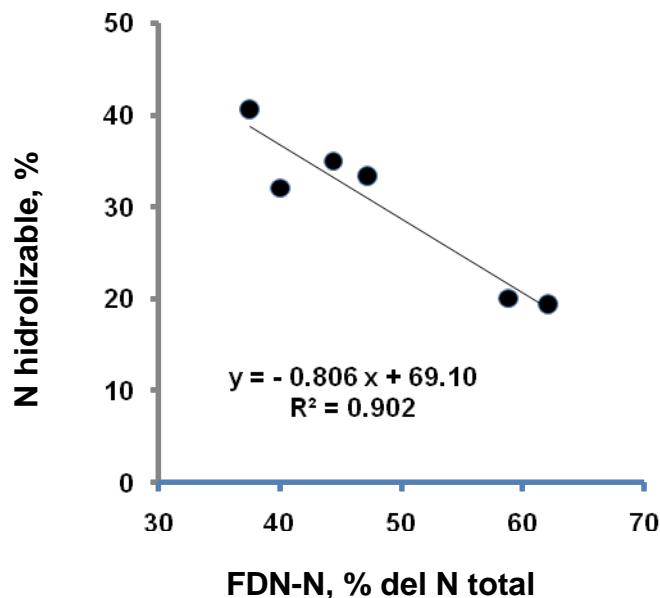


Figura 1. Interdependencia entre el FDN N y el N hidrolizable en palmiches cubanos (S_{yx} , ± 2.97; $P < 0.004$)

El uso de enzimas exógenas como las fibrolíticas (De Vries et al 2012) pudiera ser una vía para aumentar el aprovechamiento digestivo de la fracción nitrogenada de palmiche, sobre todo cuando este recurso alimentario se incluye en altas proporciones en las dietas del ganado porcino.

CONCLUSIONES

En este trabajo quedó demostrado que existe una estrecha interdependencia, inversamente proporcional, entre el N que es atacado por enzimas digestivas y el contenido de N ligado a la pared celular vegetal.

REFERENCIAS

Bjerggaard, C., Eggum, B.O., Jensen, S.K. y Sorensen, H. 1991. Dietary fibres in oilseed rape: physiological and antinutritional effects in rats of isolated, IDF and SDF added to a standard diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 66:69-79

Caro, Y., Arias, R., Batista, R., Pérez, N., Contino, Y., Almaguel, R., Castro, M. y Ly, J. 2014. Estudios de la composición química de palmiches cubanos destinados a alimentar ganado porcino y cunícula. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959

De Vries, S., Pustjens, A.M., Schols, H.A., Hendriks, W.H. y Gerrits, W.J.J. 2012. Improving digestive utilization of fiber-rich feedstuffs in pigs and poultry by processing and enzyme technologies: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 178:123-138

Dierick, N., Vervaeke, I., Decuypere, J. y Henderickx, H. 1985. Protein digestion in pigs measured in vivo and in vitro. In: *Digestive Physiology in Pigs* (A. Just, H. Jorgensen y J.A. Fernandez, editores). Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsog. Copenhagen, p 329-332

Lenis, N.P., Bikker, P., Van der Meulen, J., Van Diepen, J.Th.M., Bakker, J.G.M. y Jongbloed, A.W. 1996. Effect of dietary neutral detergent fiber on ileal digestibility and portal flux of nitrogen and amino acids and on nitrogen utilization in growing pigs. *Journal of Animal Science*, 74:2687-2699

Licitra, G., Hernandez, T.M. y Van Soest, P.J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, 57:347-358

Ly, J., Gonzalvo, S. y Carón, M. 1999. Estudios de digestibilidad in vitro de semillas de la palma real (*Roystonea regia*, H.B.K. Cook) y el coco (*Cocos nucifera*) para cerdos. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela*, 40:227-232

Minitab. 2009. Minitab Reference Manual release for Windows 13.31. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach* (third edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

ESTUDIOS DE LA COMPOSICION QUIMICA DE PALMICHE CUBANOS DESTINADOS A ALIMENTAR GANADO PORCINO Y CUNICULA

Y. Caro¹, R. Arias², R. Batista³, Nury Pérez⁴, Y. Contino⁵, R. Almaquel², M. Castro¹ y J. Ly^{1,2}

¹ Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24, San José de las Lajas, Cuba
email: ycaro@ica.co.cu

² Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, La Habana, Cuba

³ Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo km 11, Bayamo, Cuba

⁴ Centro de Investigaciones en BioAlimentos, Carretera a Patria, Morón, Cuba

⁵ Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Central "España Republicana", Cuba

RESUMEN

Se examinó la composición química y el valor nutritivo de muestras representativas de 30 lotes de harina de palmiche (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) procedentes de provincias occidentales (Artemisa, La Habana y Mayabeque) y orientales (Ciego de Avila, Granma y Guantánamo), que fueron acopiadas durante 2014. El palmiche era el utilizado por porcicultores encuestados al azar con el fin de adquirir conocimiento sobre la práctica productiva en la alimentación con palmiche del ganado porcino y cunícula. El palmiche evaluado mostró valores bajos de proteína (Nx6.25, 6.8 y 5.0%) y muy altos de FDN (53.9 y 57.2%) y lignina detergente (10.5 y 8.7%). El valor estimado del extracto etéreo fue de 32.2 y 25.9% en el oeste y el este cubanos. No hubo efecto significativo ($P>0.05$) de sitio en ninguna medida, aunque en el este, los valores numéricos de proteínas y grasas fueron menores, mientras los de fibras fueron mayores. En conjunto, puede afirmarse que el palmiche analizado mostró las características típicas de este recurso alimentario destinado tradicionalmente a alimentar cerdos en el archipiélago cubano.

INTRODUCCION

El sub-trópico cubano es el hábitat natural de palmas y encinos, que son fuentes de grasa localmente disponibles, los cuales se utilizan tradicionalmente en la cría de ganado porcino. Este sistema de tenencia de ganado porcino in extenso se instauró naturalmente durante medio milenio, desde la llegada de los colonos españoles a las islas cubanas (Ly et al. 2005; Díaz et al 2010).

Se considera que este sistema de crianza, es amigable con la naturaleza, utiliza recursos alimentarios disponibles localmente, originados en árboles perennes nativos, y que a su vez implica un estado de bienestar óptimo en los cerdos sujetos a este régimen de tenencia de animales en Cuba.

Existe un conocimiento limitado acerca del valor del palmiche como alimento para el ganado porcino, aunque en la literatura están disponibles algunos resultados de pruebas de la digestibilidad in vitro e in vivo del palmiche (Ly et al 1999; Ly 2000; Ly y Delgado 2009).

El objetivo de este trabajo fue obtener información preliminar de la composición química del palmiche que utilizan los criadores de ganado porcino acerca del uso del palmiche en alimentación animal, en seis provincias occidentales y centrales de Cuba.

MATERIALES Y METODOS

Se determinó la composición química y el valor nutritivo de muestras representativas de 30 lotes de harina de palmiche (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) procedentes de provincias occidentales, Artemisa, La Habana y Mayabeque, y orientales, Ciego de Avila, Granma y Guantánamo, que fueron acopiadas durante 2014.

Se determinó la proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno (ELN), cenizas totales, contenido de calcio y fósforo según los procedimientos descritos en la AOAC (1995). Se consideró la materia orgánica igual 100 - % ceniza. El fraccionamiento de Van Soest et al (1991) se utilizó para la extracción de fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), lignina, celulosa y hemicelulosa.

Las medias por provincias agrupadas se contrastaron por la técnica del análisis de varianza según una clasificación simple (Steel et al 1997). Adicionalmente, se practicó un análisis de correlación múltiple entre las distintas fracciones fibrosas del palmiche.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se observan los valores de composición química de harinas de palmiche cubana provenientes de provincias occidentales y orientales.

Tabla 1. Composición química de harinas de palmiche cubano (por ciento en base seca)

	Provincias cubanas		EE ±
	Occidentales	Orientales	
Cenizas	6.80	5.01	0.76
Calcio	0.76	0.67	0.02
Fósforo	0.16	0.21	0.04
Materia orgánica	93.20	94.99	0.76
Fibra bruta	33.95	27.62	3.44
Extracto etéreo	32.25	25.92	3.10
ELN	18.47	34.60	6.92
Proteína bruta, Nx6.25	8.53	6.85	0.82

No hubo efecto significativo ($P>0.05$) de sitio en ninguna medida, aunque en el este, los valores numéricos de proteínas y grasas fueron menores, mientras los de fibras fueron

mayores. En este estudio se corroboró lo descrito por Ly et al (2005), quienes estudiaron el contenido de nutrientes en palmiche de distintas regiones de Cuba y observaron que la suma de la fibra bruta y el extracto etéreo representó la mitad del contenido seco, mientras que la fracción proteica es relativamente modesta. Investigaciones realizadas en la región del Caribe describen valores similares a los informados en el presente trabajo.

La tabla 2 muestra el fraccionamiento de la fibra de la harina de palmiche. Los valores obtenidos coinciden con los descritos por Ly et al. (2005).

Tabla 2. Fracciones de fibras de harinas de palmiche cubano (por ciento en base seca)

	Provincias cubanas		EE ±
	Occidentales	Orientales	
FDN	53.98	57.22	2.93
FDA	45.48	46.07	3.78
Lignina detergente	10.77	8.74	0.94*
Hemicelulosa	8.50	10.35	1.18
Celulosa	34.71	37.33	4.33

* P<0.05

En la tabla 3 se observa la matriz de correlación de Pearson para las distintas fracciones fibrosas del palmiche. No se encontró interdependencia significativa (P>0.05) entre el por ciento de fibra cruda y el de las distintas fracciones de fibras detergente. De éstas, la celulosa estuvo muy correlacionada (P<0.001) con la FDN y FDA, así como con la lignina (P<0.05), todo lo contrario en lo relativo a la hemicelulosa. Hubo acuerdo entre la concentración de lignina detergente y las de celulosa y FDN, pero no con la de FDA.

Tabla 3. Matriz de correlación de Pearson para las distintas fracciones fibrosas del palmiche

	FDN	FDA	LIG	HEC	CEL
FDA	0.908				
LIG	0.524	0.284			
HEC	0.157	0.556	0.391		
CEL	0.950	0.968	0.515	0.391	
FC	0.006	0.066	0.244	0.159	0.015

FDN, FDA, LIG expresan fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y lignina. HEC, CEL y FC expresan celulosa, hemicelulosa y fibra cruda, en ese mismo orden

P<0.05 para r>0.4 en valores absolutos

CONCLUSIONES

En conjunto, puede afirmarse que el palmiche analizado mostró las características típicas de este recurso alimentario destinado tradicionalmente a alimentar cerdos en el archipiélago cubano.

REFERENCIAS

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Agricultural Chemists. Washington, District of Columbia, pp 1 465

Díaz, C., Batista, R., Grageola, F., Lemus, C. y Ly, J. 2010. Patrón de consumo de cerdos Criollo Cubano alimentados con palmiche (*Roystonea regia* H.B.K, Cook). *Livestock Research for Rural Development*, 22(2): version electronica disponible en el sitio <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd22/2/diaz.htm>

Ly, J., Gonzalvo, S. y Carón, M. 1999. Estudios de digestión in vitro de semillas de la palma real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) y el coco (*Cocos nucifera* L.) para cerdos. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias (Universidad Central de Venezuela)*, 40:227-232

Ly, J., Sarmiento, L. y Santos, R. 2005. Las Palmas como fuente de Alimento para Cerdos en el Trópico. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Serie Manuales, No. 9. Mérida, pp 188

Ly, J. 2000. Una nota sobre los índices digestivos en cerdos alimentados ad libitum con palmiche intacto o molido. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 34:133-135

Ly, J. y Delgado, E. 2009. Digestibilidad in vitro (fecal) de semillas de la palma real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) y el coco (*Cocos nucifera* L.) para cerdos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*. 16 (3):199-203

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach (third edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. y Lewis, B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74:3583-3597

INTERRELACIONES DE INDICES DIGESTIVOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON PALMICHE Y PRODUCTOS DE CAÑA DE AZUCAR

Daymara Bustamante¹, Y. Caro¹, R. Almaguel², E. Delgado^{2,3} y J. Ly^{1,2}

¹ Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, Cuba
email: dbustamante@ica.co.cu

² Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, La Habana, Cuba

³ Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalpan, Ciudad de México, México

RESUMEN

Se estudiaron 78 interrelaciones entre 13 índices digestivos rectales en 48 conjuntos de datos correspondientes a cerdos en crecimiento/engorde alimentados con dietas de melaza de caña y azúcar crudo, en las que el nivel de pared celular, FDN, varió con la presencia de palmiche cubano (*Roystonea regia* H.B.K. Cook). Se encontró que 30.8% de las interdependencias no fueron significativas ($P > 0.05$). La digestibilidad rectal de FDN estuvo correlacionada positivamente con la concentración fecal de MS (0.501) e igualmente con la digestibilidad rectal de N y fibra cruda (0.611, y 0.885), y negativamente con los flujos rectales de material fresco, agua y N (-0.522, -0.562 y además -0.695). No hubo efecto significativo ($P > 0.05$) en la interdependencia entre la digestibilidad rectal de la FDN y el pH fecal o la digestibilidad rectal de MS, materia orgánica y cenizas. La respuesta en las interdependencias de la digestibilidad rectal de fibra cruda con el resto de los índices examinados fue paralelo a la de la digestibilidad rectal de FDN. Se sugiere que el examen de la matriz de correlación de Pearson es una herramienta útil para interpretar resultados de experimentos de evaluación nutritiva de alimentos fibrosos dados a ganado porcino alimentado con productos de caña de azúcar.

INTRODUCCION

El uso de recursos alimentarios tropicales, no convencionales en la crianza de cerdos necesitan del uso de herramientas útiles que permitan comprender los procesos digestivos en primer lugar y la zootecnia de esta crianza. Entre estas herramientas se encuentra el análisis de correlación múltiple, tal como fue utilizado por Siers (1975) para interpretar las posibles interdependencias entre rasgos de comportamiento de interés económico y distintos índices de digestibilidad rectal.

En dietas no convencionales cubanas de posible utilidad en la ganadería porcina, se hallan distintos estudios hechos anteriormente (Almaguel et al 2007, 2014).

Este trabajo tuvo por objetivo investigar las posibles interdependencias entre rasgos de comportamiento e índices de digestibilidad rectal en cerdos alimentados con dietas de productos de la caña de azúcar y harina de palmiche.

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron 78 interrelaciones entre 13 índices digestivos rectales en 48 conjuntos de datos correspondientes a cerdos en crecimiento/engorde alimentados con dietas de melaza de caña y azúcar crudo, en las que el nivel de pared celular, FDN, varió con la presencia de palmiche cubano (*Roystonea regia* H.B.K. Cook). Los datos procedieron de un estudio de digestibilidad rectal de dietas de palmiche que fue informado en otro sitio (Ly et al 2013).

Los indicadores evaluados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores evaluados

Item	Acrónimo	Descripción
01	pHF	pH fecal
02	MSF	MS fecal, %
03	NF	N fecal, %
04	FMF	Flujo rectal de material fresco, g/kg MS ingerida
05	FMS	Flujo rectal de material seco, g/kg MS ingerida
06	FA	Flujo rectal de agua, g/kg MS ingerida
07	FN	Flujo rectal de N, g/kg MS ingerida
08	DMS	Digestibilidad rectal de MS, %
09	DMO	Digestibilidad rectal de materia orgánica, %
10	DCZ	Digestibilidad rectal de cenizas, %
11	DFC	Digestibilidad rectal de fibra cruda, %
12	DFND	Digestibilidad rectal de FDN, %
13	DN	Digestibilidad rectal de N, %

Los datos se procesaron mediante el paquete de computación de Minitab (2009) de acuerdo con técnicas biométricas adecuadas (Steel et al 1997).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que 30.8% de las interdependencias no fueron significativas ($P > 0.05$). Este resultado sugiere que las relaciones entre los 11 indicadores examinados fueron generalmente estrechas. El indicador menos vinculado al resto de los otros medidos.

La digestibilidad rectal de FDN estuvo correlacionada positivamente con la concentración fecal de MS (0.501) e igualmente con la digestibilidad rectal de N y fibra cruda (0.611, y 0.885), y negativamente con los flujos rectales de material fresco, agua y N (-0.522, -0.562 y -0.695). No hubo efecto significativo ($P > 0.05$) en la interdependencia entre la digestibilidad rectal de la FDN y el pH fecal o la digestibilidad rectal de MS, materia orgánica y cenizas. La respuesta en las interdependencias de la digestibilidad rectal de fibra cruda con el resto de los índices examinados fue paralelo a la de la digestibilidad rectal de FDN. La figura 1 muestra la interdependencia altamente significativa ($P < 0.001$) entre la digestibilidad rectal de la FDN y la de la fibra cruda en los cerdos estudiados.

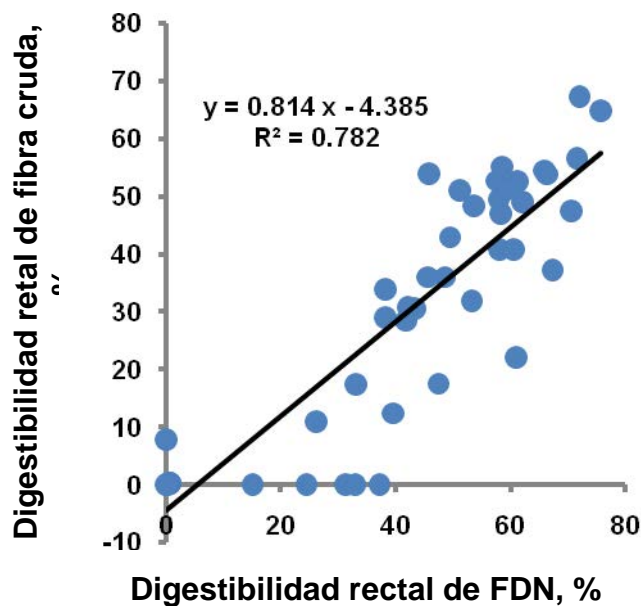


Figura 1, Interdependencia entre la digestibilidad rectal de la FDN y la de fibra cruda en cerdos alimentados con dietas de productos de caña de azúcar y palmiche ($S_{yx} \pm 2.22$; $P < 0.001$)

En la tabla 2 se presentan los datos de los coeficientes de correlación encontrados al fijar la interdependencia entre la digestibilidad de la fibra detergente neutro y la fibra cruda y los otros 11 indicadores examinados. En estos datos se manifestó cierto paralelismo entre las interdependencias de estas dos formas de expresión de la fracción fibrosa de estos materiales evaluados.

CONCLUSIONES

Se sugiere que el examen de la matriz de correlación de Pearson es una herramienta útil para interpretar resultados de experimentos de evaluación nutritiva de alimentos fibrosos, como la harina de palmiche, dados a ganado porcino alimentado con productos de caña de azúcar, tales como la miel final y el azúcar crudo..

Tabla 2. Interdependencia de la digestibilidad rectal de fibra detergente neutro (DFDN) y fibra cruda (DFC) en cerdos

	DFDN	DFC
pHF	-0.033 ¹	-0.058
MSF	0.501	0.600
NF	-0.013	-0.079
FMF	-0.522	-0.530
FMS	-0.170	-0.117
FA	-0.584	-0.562
FN	-0.333	-0.311
DMS	0.157	0.088
DMO	0.101	0.036
DCZ	-0.189	-0.321
DFC	0.885	-
DFDN	-	0.885
DN	0.611	0.602

¹ P<0.05 para r>0.304 en valores absolutos

REFERENCIAS

Almaguel, R., Cruz, E., Rodríguez, L., Pok Samkol y Ly, J. 2014. Estudios de relaciones entre rasgos de comportamiento y digestibilidad rectal de cerditos alimentados con ensilados de hojas de yuca y aceite de palma. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 21:62-65

Almaguel, R., Martínez, V., Reyes, Z. y Ly, J. 2007. Estudios de interdependencia de indicadores de digestión en cerdos alimentados con dietas de mieles de caña de azúcar. Uso de la matriz de correlación de Pearson. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 14:26-28

Ly, J., Reyes, J.L., Delgado, E., Ayala, L. y Castro, M. 2013. Harina de palmiche para cerdos en ceba. Influencia del peso corporal en la digestibilidad rectal y salida fecal de materiales. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 47:283-287

Minitab. 2009. Minitab Reference Manual release for Windows 13.31. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Siers, D. 1975. Chromic oxide determined digestion coefficients and their relationship to rate of gain and feed efficiency in individually fed Yorkshire boars, barrows and gilts. Journal of Animal Science, 41:1266-1269

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach (third edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666

ESTUDIO BOTANICO DE TRES ACCESIONES DE PALMAS CULTIVADAS EN VIVERO Y SIEMBRA EN CAMPO

Y. Contino¹, D. Morales¹, J. Reino¹, M. Rodríguez², D. Suárez², Y. Caro³ y J. Ly³
email: yuvan.contino@ihatuey.cu

¹ Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey". Central "España Republicana", Cuba

² Jardín Botánico de Cienfuegos, Sección de Palmas (SOCUBOT). Cienfuegos, Cuba

³ Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24, San José de las Lajas, Cuba

RESUMEN

Se procedió al estudio botánico de tres accesiones de palmas procedentes de la Estación y del Jardín Botánico de Cienfuegos en las fases de vivero para su posterior traslado a campo. Las palmas real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook), conga (*Roystonea lenis*) (conga) y *Roystonea maissiana* son utilizadas por los agricultores en la alimentación del ganado. Las plántulas fueron colectadas entre 2011 y 2014. Se midió la altura promedio en cinco plantas por accesión, seleccionadas al azar, el número de hojas, y la posición, al igual que la longitud de la hoja más joven. La altura fue superior en *Roystonea regia* y *Roystonea maissiana* con valores promedio de 1.45 y 1.20 m con el mayor número de hojas, tres, siendo la posición, tres, en ambas variedades donde se ubicó la hoja más joven con longitudes de 0.66 y 0.80 m. Sin embargo, la *Roystonea lenis* alcanzó valores promedios de altura a la misma edad de evaluación (3 años) de 0.97 m, con la presencia promedio de dos hojas estando en la posición 2 la hoja más joven con un largo de 0.94 m. Los resultados botánicos permiten el estudio de las plantas en vivero para la adecuada interpretación de su crecimiento posterior resultante de su establecimiento en campo con el incremento del germoplasma de plasmata en la Estación.

INTRODUCCION

El archipiélago cubano se caracteriza por su gran diversidad de recursos naturales, los que son utilizados o aprovechados por los grupos humanos para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, cabe resaltar que todos éstos recursos deben ser conservados, ya que cumplen un papel importante en el funcionamiento de los procesos y sistemas ecológicos que hacen posible la vida en la tierra y también por que elementos de la naturaleza que hoy no se utilizan, pueden en cualquier momento convertirse en un recurso sumamente importante y de alto valor.

Las palmas, desde el punto de vista ecológico, desempeñan un rol de gran importancia dentro del bosque. Las formas caprichosas de sus flores y frutos atraen a las aves e insectos como las abejas, así como a diferentes animales del bosque proporcionándoles alimento. No ajeno a esta cadena se encuentra el poblador que para satisfacer sus necesidades ha ido conviviendo con su medio, es así que representan un recurso importante.

Aunque existen trabajos relacionados con la botánica de la palma real y otras arecáceas cubanas (Muñiz y Borhidi 1982; Leiva 2001), se desconoce prácticamente todo sobre su agronomía y posibles métodos de propagación (Ly et al 2005). En este sentido, se conocen detalles sobre la baja capacidad de almacenamiento, baja viabilidad, lenta emergencia y otros detalles de roystoneas (Bunker 1975; Maciel 2001), que pudieran justificar la práctica cubana de coleccionar plántulas de palmas reales nacidas en forma silvestre, para su posterior desarrollo en vivero, sobre todo con fines ornamentales. El objetivo del trabajo que se informa fue examinar el crecimiento y desarrollo en fase de vivero de tres accesiones de palmas coleccionadas en la Estación y el Jardín Botánico de Cienfuegos con su estudio en campo se efectuó la presente investigación.

MATERIALES Y METODOS

Se procedió al estudio botánico de tres accesiones de palmas; la palma real, *Roystonea regia* H.B.K. Cook, la palma conga, *Roystonea lenis* y una tercera, sin nombre común conocido, *Roystonea maissiana*, procedentes de la Estación, de la Universidad de Matanzas y del Jardín Botánico de Cienfuegos, en las fases de vivero para su correcto traslado a campo. Esta labor ocurrió entre los años 2012 y 2014. Se hicieron mediciones en cinco ejemplares por especie, seleccionados al azar. Las mediciones efectuadas con cintra métrica fueron la altura de las plantas, la cual se midió desde la base de las plantas hasta el nivel medio de las hojas completamente expandidas excluyendo la hoja flecha, el número de hojas y la longitud de la hoja más joven completamente expandida.

Se procedió al registro de la información primaria, y posterior procesamiento con el auxilio de Microsoft Excel del paquete de Windows, con la determinación de la media y el error estándar. Se hizo una comparación tentativa entre especies de acuerdo con una clasificación simple (Steel et al 1997). Los datos fueron manipulados con un paquete estadístico apropiado (Minitab 2009).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos botánicos de las accesiones de palmas examinadas están en la tabla 1.

Tabla 1. Indicadores botánicos evaluados en palmas cubanas cultivadas in vivarium

	Roystonea		
	regia	lenis	maissiana
n	5	5	5
Altura, m	1.45	0.97	1.20
Número de hojas	3	2	3
Posición de la hoja más joven	3	2	3
Longitud de la hoja más joven, m	0.66	0.94	0.80

¹ Palma real cubana

La altura fue superior en *Roystonea regia* y *Roystonea maissiana* con valores promedio de 1.45 y 1.20 m, con el mayor número de hojas, tres, siendo la posición, tres, en ambas variedades donde se ubicó la hoja más joven con longitudes de 0.66 y 0.80 m. No obstante, la *Roystonea lenis* alcanzó valores promedios de altura a la misma edad de evaluación de 3 años de 0.97 metros, con la presencia promedio de dos hojas estando en la posición 2 la hoja más joven con un largo de 0.94 metros

En la figura 1 se presenta información gráfica que evidencia el proceso de vivero de las palmas, y así se muestran plántulas en crecimiento in sacco, y posterior plantación de las mismas.



Figura 1. Evidencias del trabajo de vivero con plántulas de palmas

Se pudieran efectuar estudios de dasonomía sobre palmas, con herramientas tales como el cultivo de tejidos para propagar palmas, y la selección divergente para cultivar palmas como se logró ya con *Elaeis guineensis* (Rocha 2007; Ly et al 2012). De esta

forma, de recurso forestal no maderable, pudiera devenir en fuerza productiva de importancia en el archipiélago cubano, donde tal vez sea el mayor reservorio de energía renovable en forma de biocombustible, que estuviere disponible hasta el momento.

CONCLUSIONES

La altura de las plantas fue superior en *Roystonea regia* y *Roystonea maissiana*, no así en la longitud de las hojas la que fue superior en *Roystonea lenis*. Se necesita de una mayor profundización del presente estudio para conocer acerca del crecimiento de las accesiones de palmas evaluadas en otras condiciones que permitan en su fase de establecimiento en campo predecir su patrón de crecimiento, así como su comportamiento morfoagronómico.

REFERENCIAS

Bunker, E.J. 1975. Germinating palm seeds. In: Proceedings of the International Plant Propagators Society, 25:377-378

Castro, M., Ly, J., Ayala, L., Savón, L., Contino, Y., Leiva, L., Pascual, Y. y Santana, I. 2011. Uso de productos de palma en la producción de ganado porcino y otras especies monogástricas. Proyecto Institucional. Instituto de Ciencia Animal. San José de lasLajas, versión electrónica disponible in <http://www.ica.co.cu>

Leiva, A. 2001. Cuba y sus Palmas. Editorial Gente Nueva. La Habana, pp 73

Ly, J., Sarmiento, L. y Santos, R. 2005. Las Palmas como Fuente de Alimento para Cerdos en el Trópico. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Serie Manuales 9. Mérida, pp 188

Ly, J., Castro, M. y Ayala, L. 2012. Uso de productos de palmas en ganadería porcina. Seminario Internacional de Porcicultura Tropical, La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 12 9

Maciel, N. 2001. Emergencia de la palma real venezolana (*Roystonea oleraceae* (Jacq). O.F. Cook) en función de condiciones variables del fruto y la semilla. *Bioagro*, 13:105-110

Minitab. 2009. Minitab Reference Manual release for Windows 13.31. Minitab In Company. State College, versión electrónica disponible in <http://www.minitab.com>

Muñiz, O. y Borhidi, A. 1982. Catálogo de las palmas de Cuba. *Acta Botánica de la Academia Scientifcae Hungaricae*, Budapest, 38(3/4):

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA *MORINGA OLELIFERA* CON EL *PENISETUM PURPUREUM* CV TAIWAN MORADO Y YOGURT DE YUCA, EN LA ALIMENTACIÓN PORCINA PARA PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA

MSc. Luis Ernesto Rivero Pérez, MSc. Luis Antonio Fernández Campo, Ing. Yamila Mariela Fillort Orive, Dr. MVZ. Johandry Canel Hernández, Ing. Diego Muñoz Cabrear, Dr. C. Manuel Castro Perdomo
Estación Experimental de Pastos y Forrajes. Camagüey.
Instituto de Ciencia Animal. San José. Mayabeque.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la finca de un productor porcino de la CCS Tiburcio Esquivel del Municipio de Guáimaro de la provincia de Camagüey. Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento – ceba al emplear dos tratamientos de alimentos alternativos y un testigo con el uso de concentrado, elaborados con recursos locales y con ensilados líquidos. Se utilizaron 15 cerdos, de ellos 8 machos castrados y 7 hembras, en igual proporción del cruce comercial (Duroc x Yorkshire/Landrace), de 6,5 kg de peso vivo, los que se distribuyeron en tres corrales y 5 animales/corral, distribuidos en un diseño completamente aleatorizado, para evaluar el comportamiento productivo de los animales frente a la mezcla de alimentos alternativos. La dieta se brindó a los animales tres veces al día, mediante la normas del Manual de Crianza Porcina, con restricción de agua después de las comidas. El peso vivo y la ganancia media diaria (GMD) del tratamiento (Tto 2) fueron mayores en comparación con los otros dos tratamientos, el costo de éste fue similar al control. El estado de salud de los animales fue favorable, no ocurrieron muertes ni trastornos digestivos. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS (0,15). Se concluye que es posible producir carne de cerdo con adecuados indicadores productivos empleando el 40% de alimentos de producción local, esta alternativa es económicamente viable, rentable, sostenible, obteniéndose ganancias significativas.

INTRODUCCIÓN

La solución a la alimentación porcina en el trópico subdesarrollado no es la convencional, por razones fundamentalmente de rendimiento de los cereales en esta zona geográfica. Son los cultivos de alto rendimiento en el trópico los que podrán sustituir a los cereales. Se deben implementar prácticas agrarias que incentiven la producción de materias primas no tradicionales como la yuca y el boniato y promover el uso de residuos de cereales y otros alimentos alternativos (González *et al.* 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la finca de un productor porcino, perteneciente al Municipio Guáimaro, de la localidad de Cascorro, ubicada a los 21°, 11',31'', de latitud norte y 77°, 26',57'' de longitud oeste y a 80 m sobre el nivel del mar en la Provincia de Camagüey.

Diseño experimental.

Se utilizó un diseño experimental de completamente aleatorizado. Para el mismo se utilizó un total de 15 cerdos, de ellos 8 machos castrados y 7 hembras de un cruce comercial (Duroc x Yorkshire/Landrace), de aproximadamente 6,5 kg de peso vivo (PV), en semejante proporción de sexos, ensayándose 3 tratamientos a razón de 5 animales/corral. Los animales se mantuvieron bajo similares condiciones

experimentales de manejo y alimentación durante los 150 días. Con restricción de agua después de las comidas, el alimento se ofreció de forma controlada 3 veces al día. Los cerdos se alojaron en corrales de piso de concreto cubierto con rasilla de barro, garantizando un espacio de alojamiento de 0,9 m²/animal. Previo al inicio del estudio, los cerdos fueron desparasitados con Laviomet a razón de 0.4 mg/kg, a los 7 días después de llegar a la finca. Antes de suministrarse a los animales el forraje, fue troceado en una máquina de sacharina, a un diámetro de partícula de 0,5 - 1,5 cm; se embolsó en sacos de nylon, se mezcló con el concentrado y se le roseó 1 litro de agua.

Tratamientos

Tto 1: (Dieta control) 100 % Pienso Industrial (1 kg/animal/día)

Tto 2: (Dieta A) 40 % Forrajes + 30 % ensilado de yuca + 30 % Pienso Industrial (300 g/día)

Tto 3: (Dieta B) 50 % Forrajes + 50 % Pienso Industrial (500 g/día)

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0, realizándose un análisis de varianza simple, para comprobar cuál de los tratamientos utilizados era el mejor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 el comportamiento bromatológica de las tres dietas utilizadas, comparándolas con los NRC 1998. La misma se puede apreciar que no existe diferencias significativas entre las dieta C y B, comprobándose que están por debajo de los NRC 1998, de los animales en esta etapa. Si tenemos en cuenta lo planteado por (Mora *et al.* 2010), los aportes nutricionales de las dietas alternativas, empleadas en la alimentación porcina, ni deben ser inferiores a los requerimientos de las categorías a las cuales se les suministra. Se puede comprobar que estas dietas no son válidas en la alimentación de cerdos, no así la dieta A que está por encima de los requerimientos de los animales.

Tabla 1: Comportamiento bromatológico de las tres dietas utilizadas.

Tratamientos	MS.	PB.	E.M
Tto 1: 100 Dieta Control (C)	1,65 ^a	224,4 ^a	12,44 ^a
Tto 2: 40 Dieta A	2,45 ^b	350,6 ^b	16,20 ^b
Tto 3: 50 Dieta B	1,62 ^a	225,1 ^a	12,76 ^a
Requerimientos.	1,71	285	15,80

Requerimientos NRC 1998

La tabla 2 muestra la relación del consumo de Materia Seca (MS), para cada una de las etapas, solamente la dieta A se mantienen los valores del 20 % de consumo a base de forraje, concentrado 30 % y un 30 % de yogurt de yuca y 20 % de arbustivas proteicas de la masa seca consumida por los animales.

Tabla 2. Consumo de (MS%) por etapas.

Consumo MS, %		
Etapas (días)	Estimado*	Real
30	5.88	8.89
60	9.86	14.9
90	36.44	55.08
150	47.82	72.27
Total	100	151.14

* NRC 1998

En la tabla 3 se observa, que el tratamiento A, fue superior a los otros tratamientos en cuanto a la GMD de los animales por categoría. Coincidiendo con lo planteado por Cuellar (2004), que asegura, que los animales cebados con alimentos altamente proteicos, se desarrollaban más rápido que aquellos nutridos con otros alimentos menos proteicos. Al comparar los datos ofrecidos en la tabla 1 y compararlos por los obtenidos en la tabla 2, podemos afirmar que la dieta A, es superior a las demás dietas por su alto contenido proteico; haciéndola ideal para ser empleado en la ceba porcina. Fácil de elaborar ya que todos sus ingredientes se producen a nivel nacional. Siendo una propuesta sustentable y sostenible en cualquier sistema de crianza porcina.

El tratamiento C, por otra parte demostró ser el tratamiento con peores resultados. No coincidiendo con lo planteado por (González *et al.* 2010) lo cual asegura que los alimentos concentrados suministrados a los animales garantizan el buen desarrollo y crecimiento de los animales. Si comparamos los datos obtenidos en la tabla 3 se puede comprobar que en el caso del tratamiento de control la GMD es inferior al resto de las dietas suministradas.

Tabla 3. Comparacion de los tratamientos.

Tratamientos	Días De ceba	Categorías	Media de Peso /kg	Consumo Kg/MS Animal/ Dia	GMD Por Etapa
Tto 1: Dieta Control (C)	45	Destete	5,98	0,3	
	30	Preceba	20,56	0,5	466
	60	Ceba	35,06	1,5	483
	90	Ceba	54,84	2,5	544
	150	FINAL	70,34	3,3	533
Tto 2: Dieta (A) 40 %	45	Destete	6,44	0,3	
	30	Preceba	27,96	0,5	716
	60	Ceba	40,94	1,5	580
	90	Ceba	81,60	2,5	612
	150	FINAL.	97,66	3,3	803
Tto 3: Dieta (B) 50 %	45	Destete	6,48	0,3	
	30	Preceba	24,88	0,5	620
	60	Ceba	35,96	1,5	490
	90	Ceba	76,39	2,5	776
	150	FINAL	85,00	3,3	670

Teniendo en cuenta todo lo anterior se realizó una prueba de homogeneidad de varianza y la prueba de Tukey para comparar las medias de los datos obtenidos durante todo el experimento. En la gráfica 1 se muestra el comportamiento de las medias, de las tres dietas, en los 5 pesajes realizados, demostrando, un nivel de **significación de 0,5 la Dieta A** (Valores con diferentes superíndices difieren para $p < 0.05$), tiene diferencias significativas con respecto a las otras 2. Mientras que la Dieta B se diferencia significativamente de la Dieta C a partir de la ceba de 90 días. Comprobándose que en todos los casos la que peor se comportó fue la dieta C.

Etapas evaluadas durante la ceba

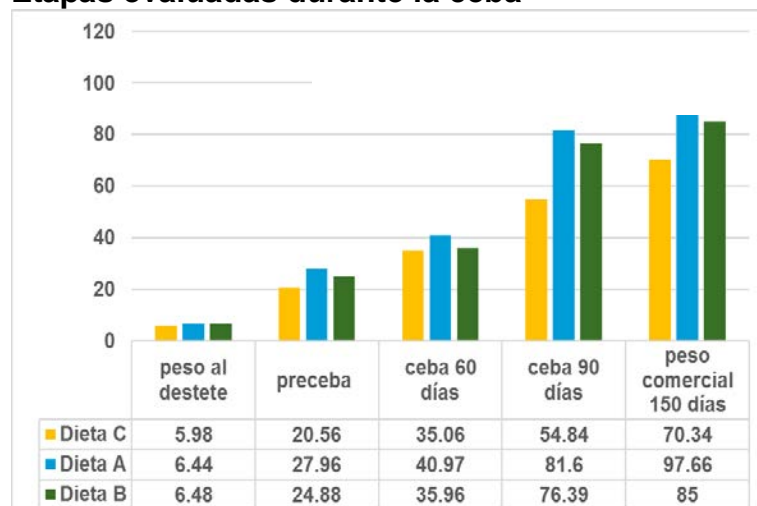


Figura 1. Comparación de las medias de los pesos durante el experimento.

Consideramos que los incrementos son altos, cuando la ganancia media diaria en ceba para esta especie, teniendo en cuenta la alimentación alternativa que se utilizan.

La tabla 5 muestra el análisis económico, demostrando la factibilidad en la aplicación de esta sistema en la ceba porcina, con un total de gastos de 5 731.36, dentro de lo que se incluye la construcción de las naves para la ceba, ingresos por ventas de animales de 5 731.36 cup y ganancias finales 11 875.00 cup.

Tabla 5. Indicadores Económicos (CUP)

Descripción	Cantidad	Valor unitari	Valor total
Compra de Cerdos	15	70	1 050.00
Compra de Concentrado	24	28.39	681.36
Salario	1	800	4 000.00
Total de insumo Gastado			5 731.36
Ingreso por venta de animales	15		16 875.00
Ganancia Total			11 875.00

CONCLUSIONES

Es factible incluir hasta el 40 % mezclas de forrajes en la alimentación en el cerdo en crecimiento – ceba de esta especie. Obteniéndose GMD, superiores a 803 g/animal/días, al utilizar dicha dieta, así como un peso promedio final 98,0 kg/animal; demostrando factibilidad económica al utilizar alimentos alternativos para la ceba porcina, pues se obtiene ganancias brutas al final de la etapa de 11 875.00 CUP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cuellar, P. (2004). Alimentación no convencional de cerdos, mediante la utilización de recursos disponibles. Venezuela porcina.
2. González, C., Rojas, Y., Avilés, R. & Pérez, L. (2010). Aprovechamiento de residuos foliares de boniato en la alimentación porcina. IV Congreso Internacional de Porcinocultura [CD-ROM]. Ciudad de La Habana, Cuba.
3. Mora, L. M., Cabrera, M. & Ramírez, J. (2010). Comportamiento de un convenio porcino con la utilización de alimentos de producción local. IV Congreso Internacional de Porcinocultura [CD-ROM]. Ciudad de La Habana, Cuba.

RASGOS DE LA CANAL EN VERRACOS JÓVENES CC21 ALIMENTADOS CON NUPROVIM-10 Y MIEL B DE CAÑA DE AZUCAR

C. Yusimy, Abeledo C, López M. y Companioni D.

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana,
Cuba

e-mail: ycaminos@iip.co.cu

RESUMEN

Para evaluar la influencia de una dieta de miel B y nuprovim-10 en las características de la canal de verracos jóvenes (cochinatos) CC21 se utilizaron 11 cochinatos de 240 días de edad y 124 kg de peso promedio. Estos fueron divididos mediante un diseño completamente aleatorizado en dos tratamientos, 5 en el tratamiento control que consumieron pienso de crecimiento durante la etapa y 6 en el tratamiento experimental, que consumieron una dieta de miel B y NUPROVIM-10. Los animales se sacrificaron, las canales se refrigeraron a 4° C durante 24 horas y después se procedió a la medición y disección de las mismas registrándose los datos correspondientes. Los datos obtenidos fueron procesados mediante un PROC GLM del SAS, con un modelo de clasificación simple que tuvo en cuenta la dieta como única fuente de variación. No se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre ambos tratamientos para ninguna de las variables analizadas. Se comprobó que la dieta experimental no influye de forma negativa sobre los rasgos de la canal de verracos jóvenes CC21, por lo que consideramos que esta puede sustituir al pienso suministrado a esta categoría.

INTRODUCCION

La calidad y la cantidad en la alimentación de los reproductores porcinos juega un importante rol tanto en el desarrollo de los mismos como en su posterior comportamiento reproductivo. Por esta razón al usar dietas no convencionales en la alimentación de estas categorías (verracos jóvenes o cochinatos y sementales) debemos realizar primeramente un estudio completo que permita garantizar que la dieta utilizada no va a afectar el óptimo desempeño de los mismos, de quien depende el 50% de la reproducción de nuestras granjas. Las mieles de caña de azúcar constituyen una de las dietas no convencionales más estudiadas en Cuba, cientos de trabajos avalan la utilización de las mismas en casi todas las categorías porcinas, pero no existen estudios previos de la utilización de este tipo de dietas en las categorías de cochinatos y sementales porcinos. Por ello, es objetivo de este trabajo evaluar la repercusión de una dieta de miel B y nuprovim-10 en los rasgos de la canal de cochinatos (verracos jóvenes) CC21.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron 11 cerdos machos enteros de la raza CC21 de 115 días de edad y un peso vivo promedio de 30 kg que pasaron primeramente por una prueba de comportamiento en la que los cerdos se

distribuyeron según un diseño completamente aleatorizado en dos tratamientos de 5 y 6 animales respectivamente.

El tratamiento I (control) consistió en el suministro de una dieta convencional de pienso seco (crecimiento), que contaba con las características que se exponen en la tabla 1 y fue distribuido según la tecnología recomendada por IIP (2008).

Tabla 1. Composición bromatológica del pienso de crecimiento (por ciento en base fresca)

Criterio	Valor
Proteína bruta, N x 6.25, %	16.3
Energía digestible (MJ/kg)	14.7
Fibra bruta, (%)	3.25

¹ Premezcla preparada de acuerdo con NRC (1998)

A los animales del tratamiento II (experimental) se les ofreció miel B y NUPROVIM-10 (tabla 2), siguiendo las normas de consumo citadas en el manual de crianza porcina IIP (2008).

Tabla 2. Composición de la Miel B y el NUPROVIM-10

Por ciento en base seca	NUPROVIM- 10¹	Miel B
Materia seca	93.14	85.50
Cenizas	17.17	6.50
Materia orgánica	82.83	93.50
Fibra cruda	6.50	-
N	6.00	0.32

¹ Contiene minerales y vitaminas de acuerdo con recomendaciones internacionales (NRC 1998)

El NUPROVIM-10 se suministró en una ración única matutina para garantizar su consumo total por parte de los animales, y a continuación, la miel B mezclada con agua en la proporción 1:1 en base fresca. Los animales se alojaron en corrales individuales con piso de cemento y paredes laterales de cabillas de hierro en un establo abierto. En ambos tratamientos los animales recibieron agua ad libitum a través de bebederos tipo tetina.

Cuando los cochinos alcanzaron la edad de 240 días y un peso promedio de 124 kg fueron llevados al matadero con el objetivo de conocer el efecto de la dieta de miel B y nuprovim-10 sobre los rasgos o características de la canal de los mismos.

Los animales se sacrificaron después de un ayuno de 24 horas según la metodología descrita en NE IIP-2:2014. Posteriormente a la evisceración, las canales se refrigeraron a 4° C durante 24 horas. Pasado este tiempo se procedió a la medición y disección de las mismas por el método de Kielanowski y Osinska (1954) según modificación descrita por Domínguez y Cervantes (1978). El rendimiento de la canal se calculó en base a la canal caliente. El espesor de la grasa dorsal fue medido en seis puntos: paleta, lomo, sínfisis del

pubis y en principio, centro y final de músculo glúteo. Se tomó el promedio de estas medidas. La canal se dividió en filete, costilla, grasa perirrenal, lomo, solomo, paleta, lacón, jamón y panceta. Los por cientos de carne, grasa y hueso; así como las proporciones carne:grasa y carne:hueso se calcularon referidos a la banda izquierda fría.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante un análisis de varianza simple que tuvo en cuenta la dieta como única fuente de variación con un PROC GLM del SAS (2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

Todos los valores obtenidos se encontraron dentro del rango de valores informados como normales en experimentos similares para estas dietas (Diéguez et al 1994; Gonzalvo et al 2007). En la tabla 3 se muestra la composición corporal de los cerdos alimentados con las dietas experimentales. No se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para ninguno de los rasgos de la canal medidos en los animales sometidos a los dos tratamientos.

Tabla 3. Rasgos de canal de verracos jóvenes CC21 alimentados con NUPROVIM-10 y Miel B

Rasgos de la Canal	Pienso	NUPROVIM-10 + Miel B	± E.E
Peso vivo, kg	118,88	121,71	± 2,98
Peso canal caliente, kg	87,35	85,35	± 1,52
Rendimiento, %	73,48	70,20	± 0,21
EGD, mm	17,1	16,7	± 0,19
Carne, %	63,36	60,46	± 0,22
Grasa, %	17,64	19,21	± 0,16
Hueso, %	14,08	14,92	± 0,18
Carne : Grasa	3,59	3,15	± 0,27
Carne : Hueso	4,50	4,05	± 0,31

El rendimiento de la canal en ambos tratamientos fue superior al reportado por Gonzalvo et al (2003) y (2004), utilizando la misma dieta de NUPROVIM-10 y miel B (68.65%) y (69.25%) respectivamente.

El espesor de grasa dorsal es inferior al obtenido por Garduño et al, 2005 al alimentar cerdos con diferentes niveles de Lemna (2.68, 2.29 y 2.02) para 0, 15 y 25% de inclusión en la dieta.

Los porcentos de carne y grasa son superiores a los referidos por Quintana y González (2009) (45.6, 38.1 y 8.8, 14.3) respectivamente en cerdos que consumieron dietas de miel final y NUPROVIN-7, aspecto que se atribuye fundamentalmente al elevado peso de sacrificio.

Se obtiene en las canales de los dos tratamientos estudiados un adecuado coeficiente de relación carne /grasa, en ambos casos superior a 3.

CONCLUSIONES

Se comprobó que la dieta de miel B y NUPROVIM-10 no influye de forma negativa sobre los rasgos de la canal de verracos jóvenes CC21, por lo que consideramos que esta puede sustituir al pienso suministrado a esta categoría.

REFERENCIAS

Domínguez, P.L y Cervantes, A. 1978. Uso de desperdicios procesados suplementados con miel final, cereales y levadura torula en la ceba de cerdos. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Ganado Porcino, 1(4):39-51

Garduño, H.N.; Bárcena, P.G.; Martínez, G.L.; Pérez-Gil, R.F. y Sanginés, L. 2005. Rasgos de comportamiento y canal de cerdos alimentados con diferentes niveles de Lemna gibba. Rev. Comp. Prod. Porc.12(2):127-132

Gonsalvo,S.; Venegas, O.; Gonzalez, A. M.; Vitón, D.; Martínez, O. y Novo, O. 2003. Efecto de la inclusión de fibra en dietas basadas en miel B de caña de azúcar sobre la calidad de la canal y la carne de cerdo.

Gonsalvo,S.; Venegas, O.; Gonzalez, A. M.; Vitón, D.; Martínez, O.; Mederos C. M. y Novo, O. 2004. Rasgos de la canal y calidad de la carne en cerdos alimentados con mieles de caña de azúcar. Efecto de la inclusión de aceite de soya en la dieta. Rev. Comp. Prod. Porc. 11(3): 104-110

Gonsalvo,S.; Sáez, Y.; Vitón, D. y Mederos, C. M. 2007. Rasgos de la canal y calidad de la carne en cerdos alimentados con mieles de caña de azúcar. Efecto de la inclusión de polvo de arroz en la dieta. Rev. Comp. Prod. Porc. 14(2): 145-148

IIP. 2008. Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina.

Kielanowski, J. y Ozinska, Z. 1954. Métodos para estimar el contenido de grasa y de carne magra en la canal de puercos. Roczniki Nauk Rolniczyck (Serie B). Zootechniczna, 67:8

NE IIP 2:2014. Carta tecnológica para el sacrificio de cerdos y la evaluación de las canales. Procedimiento de Evaluación de canales. Norma.

NRC. 1998. Nutrient requirements of pigs. National Academy Press, Washington D.C. 74 p

Quintana, R.J. y González, J. 2009. Nota sobre el rendimiento de canales porcinas en condiciones de producción. Rev. Comp. Prod. Porc. 16(4): 233-235

SAS. 2002. Statistical analysis system user's guide: stat. Version. 6.12: sas Institute.

Diéguez, F.J.; Ly, J.; Pérez, I. 1994. Crecimiento y canales de cerdos Criollo y CC21 alimentados con miel B y soya. Rev. Comp. Prod. Porc. 1 (1): 15-21

EFFECTO DE LA EDAD SOBRE LA DIGESTIBILIDAD FECAL DE LOS CERDOS

R. Robert, J. García.

Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

RESUMEN

Para evaluar el efecto de la edad sobre los índices de digestibilidad fecal se utilizaron 8 cerdos machos castrados de cruce comercial, seleccionados en el momento del destete y se alojaron en corrales individuales. Se practicaron tres muestreos a los 64, 86 y 140 días de edad los que se correspondieron con los 16, 26 y 72 kg de peso vivo. Se alimentaron con pienso nacional para cada categoría (inicio, crecimiento y ceba). En cada uno de estos muestreos los animales se adaptaron a las dietas durante diez días en jaulas de metabolismo donde se les suministro el alimento (consumo se ajustó al 8% del peso metabólico) y el agua a voluntad durante toda la prueba.

En los alimentos y las heces se determinó el contenido de materia seca (MS), nitrógeno total (Nt), cenizas (Cz) y materia orgánica (MO), Fibra cruda (FC), Extracto etéreo (EE) y midieron los coeficientes de utilización digestiva de la MS, N, MO y Cz.

En los alimentos se observó que la proteína bruta se encuentra por encima de los requerimientos nutricionales para estas categorías porcinas. Los índices de digestibilidad analizados en los animales aumentaron significativamente ($p < 0.001$) cuando fueron cambiando de categoría e incrementando el peso corporal solamente no se comportó de esta manera la digestibilidad de la ceniza, no presentando diferencia significativa entre las etapas de inicio y crecimiento. Este trabajo confirma el hecho que los cerdos aumentan su capacidad digestiva con el paso del tiempo según van madurando su sistema enzimático.

INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios han sido realizados por investigadores a cerca de la influencia del peso corporal sobre el comportamiento de los animales en diferentes etapas de desarrollo de los cerdos y en disímiles condiciones de hazienda a lo largo de los años.

En contados casos se ha estudiado la influencia de estos factores sobre los procesos digestivos en particular. Algunos autores refieren que el incremento de la digestibilidad por kg de aumento en el peso corporal es mayor cuando el peso corporal es bajo que cuando es alto.

Estudios con estas características realizados sobre los mismos animales desde la etapa de inicio hasta la etapa de ceba en condiciones tropicales son aún más limitados. Estos antecedentes nos llevaron a estudiar la influencia del peso corporal sobre los procesos digestivos de los cerdos bajo nuestras condiciones de alimentación y manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió la composición bromatológica de los alimentos producidos nacionalmente, para ello se tomaron muestras representativas de cada lote recibido. En las muestras se determinó el contenido de Materia seca (MS), ceniza (Cz), proteína bruta (PB), extracto etéreo (EE), y fibra cruda (FC) de acuerdo con lo establecido por la AOAC (1995).

Para la evaluación digestiva se utilizaron 8 cerdos machos castrados de cruce comercial, los animales se seleccionaron en el momento del destete y se alojaron en corrales individuales. Se practicaron tres muestreos a los 64, 86 y 140 días de edad los que se correspondieron con los 16, 26 y 72 kg de peso vivo y se alimentaron con pienso nacional en de la categoría que les correspondía, inicio, crecimiento y ceba respectivamente.

En cada uno de estos muestreos los animales se adaptaron a las dietas durante diez días en jaulas de metabolismo donde se les suministro el alimento y el agua a voluntad durante toda la prueba. Las dietas se suministraron diariamente a los cerdos en una sola ración y el consumo se ajusto al 8% del peso metabólico de los animales ($0,08\text{kg MS/ kg}^{0,75}$). En los últimos cinco días se realizó la recogida cuantitativa de los volúmenes de heces y orina emitidos cada 24 horas. Estos se conservaron en refrigeración a -20°C para obtener una muestra representativa al final del periodo de muestreo.

Pasado el periodo de muestreo los animales se bajaron de las jaulas de metabolismo y se alojaron en corrales individuales con piso de cemento hasta que alcanzaron la edad fijada para el próximo ciclo de muestreo.

En los alimentos y las heces se determinó el contenido de materia seca (MS), nitrógeno total (Nt), cenizas (Cz) y materia orgánica (MO), también se determinó el contenido de Fibra cruda (FC), Extracto etéreo (EE) y midieron los coeficientes de utilización digestiva de la MS, N, MO y Cz.

Los datos fueron procesados por un modelo lineal donde se utilizó el programa estadístico SAS (1997) y las medias fueron analizadas mediante la técnica de análisis de varianza (Steel y Torrie 1980). La comparación de las medias se realizó mediante la dócima de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra la composición bromatológica de las dietas nacionales utilizadas para la alimentación de los cerdos en las diferentes categorías.

Tabla 1. Composición bromatológica de los alimentos nacionales

Indicadores (%)	Pienso inicio	Pienso crecimiento	Pienso ceba
MS	91.40	90.03	87.68
PB	23.6	19	19.56
FB	4.78	4.87	4.02
EE	9.00	13.76	13.47
Cz	7.28	4.16	5.37

Podemos observar que todas dietas se encuentran por encima de los requerimientos nutricionales de PB según la categoría para la cual fueron diseñadas según los requerimientos planteados por la NRC (2012). En cuanto al pienso ceba este presenta valores muy elevados de proteína, lo cual trae consigo un desaprovechamiento de esta fracción tan costosa del alimento.

Los alimentos destinados a los cerdos jóvenes deben presentar entre un 18 y un 20 % de proteína, con el objetivo de potenciar el crecimiento de los cerditos sin sobrecargar la capacidad digestiva de estos (Rioperez y Rodríguez, 2003).

La digestibilidad de la materia seca y de la proteína cruda según lo planteado por Mavromichalis et al. (2005) aumentaba conforme pasaba el tiempo después del destete por lo que los alimentos destinados a esta categoría productiva no deben tener niveles de proteína inferiores al 20% si se quieren lograr resultados productivos óptimos.

El exceso de proteína en los cerdos en ceba determina una disminución del rendimiento por una mayor desanimación con más gasto energético a nivel renal y por una intoxicación sanguínea por los metabolitos procedentes de dicho metabolismo proteico. Brown et al. (1973) plantea que la respuesta máxima en términos de ganancia de peso se observa por debajo de 15% de proteína en esta etapa.

La tabla 2 muestra la influencia del peso corporal y la edad en los índices digestivos de cerdos.

Tabla 2. Digestibilidad fecal de los cerdos en las diferentes categorías

Digestibilidad (%)	Inicio	Crecimiento	Ceba
MS	87,14 ^c	90.14 ^b	92.92 ^a
Cz	57.20 ^b	60.18 ^b	70.48 ^a
MO	89.14 ^c	91.84 ^b	94.19 ^a
DN	85.47 ^c	88.01 ^b	91.97 ^a

Medias con superíndices diferentes en una misma columna difieren entre sí para un $p \leq 0.001$

Como se observa en la tabla anterior los índices de digestibilidad fecal para la mayoría de los indicadores digestivos estudiados aumentaron en los animales significativamente ($p < 0.001$) cuando fueron cambiando de categoría e incrementando su edad o peso corporal, solamente la digestibilidad de la cenizas no se comporto de esta manera, no presentando diferencia significativa entre las etapas de inicio y crecimiento.

Nuestros resultados fueron similares a los obtenidos por Oude et al. (1986), quienes plantean que con el incremento del peso corporal, aumenta la digestibilidad y que este incremento es mayor para la digestibilidad del nitrógeno que para la digestibilidad de la materia seca y orgánica, lo que no se evidencia en este experimento, donde todos los índices aumentaron de la misma forma .

Por otra parte, los resultados obtenidos concuerdan con lo planteado por Wenk (1986), quien informa que los cerdos al final de la ceba tienen una digestibilidad

mayor que en la etapa de crecimiento, indicando la edad como un factor que influye en la digestibilidad de los nutrientes.

Este trabajo se encuentra en concordancia con la mayoría de los experimentos realizados en este campo y confirma el hecho que los cerdos aumentan su capacidad digestiva con el paso del tiempo según van madurando su sistema enzimático.

REFERENCIAS

Brown, H.D., Harmon, B.G. y Jensen, A.H. (1973). *J. Anim. Sci.*37: 708-712

Mavromichalis, I., Hancock, J., Kennedy, G., Hines, R., Derouchey, R., Senne, B. y Sorrel, S. (2005). *Effects on enzyme supplementation and particle size of wheat-based*

Oude, G., Mentink, A., Evrest, H., Smits, B. y Jonbloed, A. (1986). Digestibility in pig depending on several factors. *Rapport IVVO*. 1.

Rioperez, J. y Rodríguez, M. (2003). Normas de manejo y nutrición del lechón. *Mundo-Ganadero*, 1, 18-22.

Steel, R. y Torrie, J. (1980). *Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach*. McGraw-Hill Book Company In Company (2nd edition). Toronto, Canada

Wenk, M. (1986). The digestion in growing pigs. *Digestive Physiology in the pig*, 64, 162-169.

Comportamiento de la producción y estudio de la calidad del producto terminado en la Planta de Pienso Líquido “Dagame II”.

R. Bello¹, M. Macías¹, X. Muñoz² y M. Sordo³

¹Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

²Empresa Porcina Artemisa

³Universidad Agraria de la Habana

Email: rbello@iip.co.cu

RESUMEN

La producción de desperdicios procesados o pienso líquido (PL) es una de las alternativas para garantizar la base alimentaria de la producción porcina en Cuba. El propósito de analizar el comportamiento de la producción y estudiar la calidad del producto terminado en la Planta de Pienso Líquido (PPL) “Dagame II”, forma parte de la estrategia trazada para mejorar y continuar recuperando este tipo de unidades de producción. Se recopilaron y analizaron datos de tres años de trabajo. Los resultados satisfactorios para el cumplimiento de los planes de producción se mostraron en el último año estudiado. Se obtuvo que el cumplimiento de los planes de producción dependiera en gran medida de la estabilidad y disponibilidad de la materia prima, no fue directamente proporcional a los planes trazados. El mantenimiento de las calderas fue otro factor que influyó en el cumplimiento de la producción. Fue analizada la calidad del PL teniendo en cuenta la Materia Seca (MS), Proteína Bruta (PB) y Ceniza (Cz). En el comportamiento del análisis de frecuencia en la MS (19 y 25%), PB (18 y 25%) y la Cz (menos del 10%) prevalecieron los valores aceptables que se reportan en la literatura.

INTRODUCCIÓN

En Cuba el cerdo es el principal suministrador de proteína de origen animal. En el contexto actual, se ha identificado que el “factor crítico” que afecta de manera más relevante el desempeño de la cadena productiva de la carne de cerdo lo constituye la no existencia de una base alimentaria nacional que permita la reducción de importaciones de alimentos. La producción de desperdicios procesados o pienso líquido constituye una de las propuestas para el incremento de la producción de alimentos. Para esto se hace necesario mejorar y continuar recuperando toda la red de PPL que existieron en el país. La PPL “Dagame II” de la ciudad de Artemisa se recuperó y se encuentra produciendo con una parte de su capacidad instalada. Allí se hace necesario monitorear el trabajo para garantizar la eficiencia de la producción. El objetivo del trabajo fue analizar el comportamiento de la producción y estudiar la calidad del producto terminado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recogieron informes de la producción durante los últimos tres años, después de la última reparación de la Planta. Se trabajó con datos del plan y real de la producción mensual y anual, así como la entrada de materia prima. Se realizaron análisis de estos indicadores y se valoró la calidad del producto final con los informes recogidos durante los tres años sobre los análisis bromatológicos del producto final.

Para los análisis bromatológicos se lograron recopilar un promedio de 19 muestras anuales que fueron procesadas en el laboratorio del Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP) durante los años en estudio. Teniendo en cuenta los reactivos en existencia se analizaron la MS, PB y Cz. Según Domínguez [2011] con los datos disponibles se puede lograr un análisis de la calidad del PL teniendo en cuenta que la MS, PB y Cz son elementos determinantes en el análisis bromatológico.

Para el procesamiento de los datos se trabajó con el programa de Microsoft excel 2003. Se construyeron gráficos comparativos y para el análisis bromatológico se elaboraron además gráficos partiendo de un análisis de frecuencia realizado en el último año recomendado por Abeledo [2010].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento de la producción

La figura 1 muestra que durante los años estudiados solamente se cumple el plan de producción en el año III. La diferencia mayor entre plan y real la podemos observar en el primer año. Al revisar el suministro de materia prima se comprobó que se comportó directamente proporcional a los niveles de producción que se fueron logrando. Domínguez [1998] explica la importancia que tiene el suministro estable de materia prima y la necesidad de que exista una buena organización en su recogida. Los niveles de materia prima disponibles no fueron suficientes para garantizar el plan de producción propuesto para el año. Estos resultados coinciden con los criterios expuestos por Chao [2010].

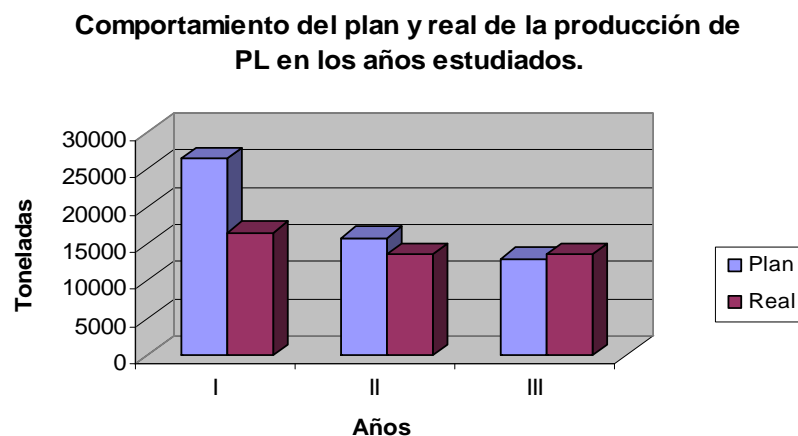


Figura 1. Análisis de la producción de PL en tres años de trabajo.

En el año II tampoco se cumple el plan de producción. Según Muñiz y Rodríguez citados por Cuesta [2011] una de las calderas del sistema entró en reparación y la otra hubo que someterla a similar proceso. En este año según lo observado en la figura 1 la diferencia en el comportamiento del plan y real de la producción no fue tan marcada como en el año I. Para el año III se logró sobre-cumplir el plan. Una vez reparada una de las calderas y funcionando a toda su capacidad se logró el objetivo productivo.

Estudio de la Calidad del producto terminado

Al analizar el comportamiento de la MS, Cz y PB, observamos que existe una gran variabilidad de cada uno de los elementos por años (figura 2). Esto puede estar dado por la diversidad de la materia prima que se utiliza para la elaboración del PL. Algunos autores se refieren a este tema, en adición los especialistas de la planta tienen que reformular constantemente. Según una comunicación personal con Piloto, [2011], este escenario se presenta cotidianamente en las fábricas de pienso líquido. Estudios realizados a la tecnología PL02, autores como, Domínguez [1998], y Chao [2010] reportan resultados bromatológicos diferentes de MS y Cz. Con la proteína se coincide en la mayoría de los casos por encima del 20%.

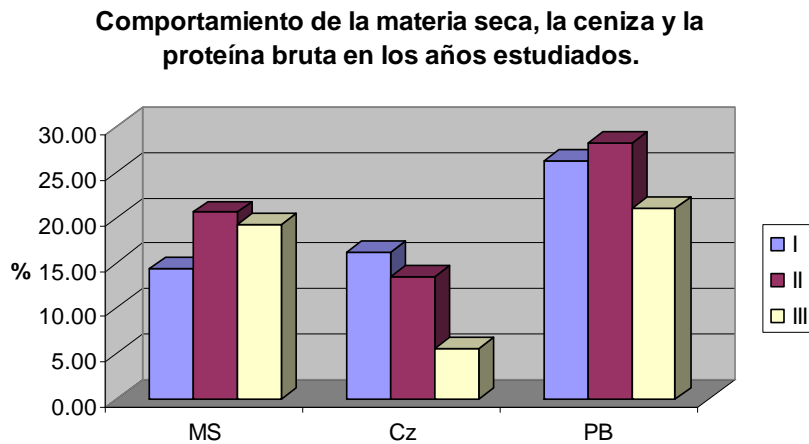


Figura 2. Análisis comparativo de los elementos bromatológicos.

Se puede observar en la figura 2 que la MS aumentó en los últimos dos años con respecto al primero, lo importante es cuidar que no suba desmedidamente la Cz.

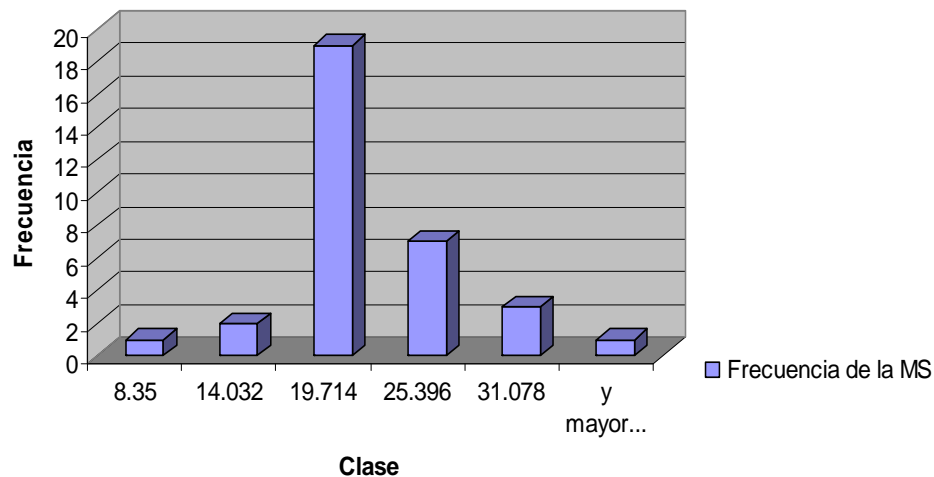


Figura 3. Análisis de frecuencia de la MS.

Al realizar un análisis de frecuencia a la MS, como se observa en la figura 3, encontramos que los valores con mayor número de frecuencia estaban sobre el 19%

seguidos del 25%. Estos son los valores más reportados en la literatura y la norma plantea que debe comportarse sobre el 20%.

En el caso de la proteína podemos observar en la figura 4 que las mayores frecuencias se encontraron con valores altos (25% y 18% respectivamente). Según Chao [2010] valores aceptables y muy buenos para medir la calidad del PL.

En el análisis de frecuencia de la Cz se obtuvieron resultados similares a los obtenidos en los primeros estudios bromatológicos realizados en Cuba. Lo importante es que no sobrepase el 10%.

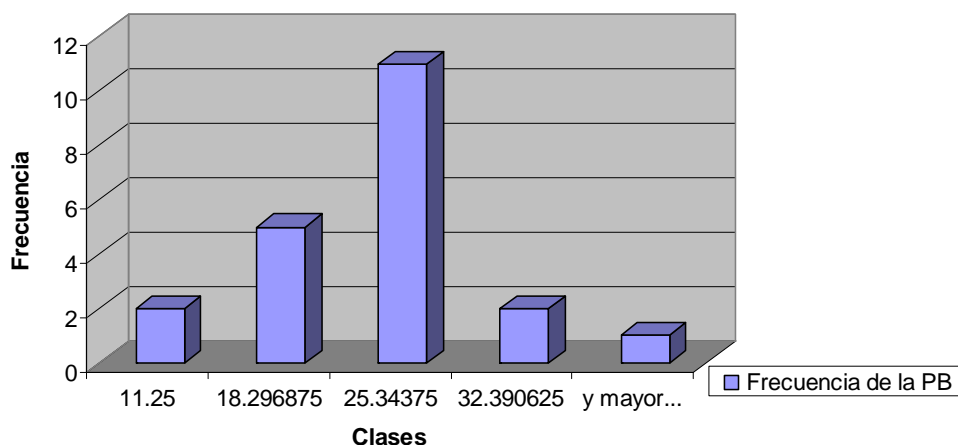


Figura 4. Análisis de frecuencia de la PB.

Conclusiones

El comportamiento de la producción de PL con respecto al plan se mostró negativo en los años I y II, las causas fueron la disponibilidad de materia prima y la situación de las calderas. El último año analizado se caracterizó por la estabilidad y el cumplimiento del plan de producción.

La calidad del producto terminado fue buena. Aunque con una variabilidad marcada entre los años evaluados, prevalecieron los valores idóneos que se reportan en la literatura para este tipo de alimento.

Referencias bibliográficas

- Abeledo, C. M., 2010. Curso práctico con SAS. Grupo de Genética. IIP. La Habana 136 p.
- Chao, R., 2010. Anexo único de la Resolución No 126 / 2007. En: Evaluación económico financiera de las inversiones para el programa de incremento de producción de carne de cerdo en pie con destino a la industria cárnica, para la sustitución de importaciones. IIP. La Habana. 10 p.
- Domínguez, P. L., 1998. Recolección y procesamiento de residuos orgánicos y su utilización en la alimentación porcina. En: Memorias: Seminario Internacional Contaminación y reciclaje en la producción porcina aspectos legales técnicos y económicos. CIPAV. Santiago de Cali, Colombia. p 77-85.
- Domínguez. P-, L. 2011. Reciclaje de residuos de la alimentación humana en la producción porcina en Cuba. Disponible en: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/segencuentr/dominguezp.htm>

INFLUENCIA DE LA CATEGORÍA DEL PIENSO EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE PRECEBAS EN LA UNIDAD PORCINA MARAVILLA ROJA

Yanelis Duany Brooks
Empresa Porcina Artemisa
UEB La Esperancita. Carretera central Alquízar-Artemisa, km 11. Artemisa.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la Influencia de la categoría del pienso en el comportamiento productivo de precebas en la unidad porcina Maravilla Roja. Se utilizaron 1122 cerdos distribuidos al azar, bajo el mismo régimen de manejo, condiciones de alojamiento y alimentación. Los indicadores evaluados fueron: peso inicial (PI) y final (PF), ganancia media diaria (GMD), conversión (CONV), así como los porcentos de supervivencia, muerte, enteritis y neumonía. Todos los datos fueron procesados estadísticamente a partir de un ANOVA Simple. Se encontró diferencias ($p \leq 0.01$) para el PF, GMD, CONV, así como los porcentos de supervivencia y muerte; mientras que los porcentos de enteritis y neumonía solo presentaron ($p \leq 0.05$). Se demostró que mediante el uso de la dieta 1 conformada por los piensos: preinicio, inicio y crecimiento se obtuvieron los mejores resultados en los indicadores productivos, de salud y económicos, a diferencia de los obtenidos por los animales que consumieron la dieta 3 conformada por los piensos: inicio, crecimiento, único, ceba y pienso B.

INTRODUCCIÓN

La categoría preceba es donde se presentan mayores complicaciones desde el punto de vista nutricional por todos los cambios al cual se enfrenta el cerdito. Por tales razones, el éxito en la producción porcina dependerá de un programa de explotación donde inicialmente se suministren dietas de alta calidad y bien equilibradas, que cubran las necesidades nutritivas del cerdo para obtener mayores beneficios al final de la crianza (Van, 2009 y Romeo, 2010).

En Cuba no existe la infraestructura tecnológica necesaria para la elaboración en las cantidades requeridas de piensos granulados iniciadores, razón por la cual se han venido realizando importaciones de diferentes países de América latina; lo que ha determinado el encarecimiento de los alimentos para la especie porcina, además de no brindar la garantía de contar con un alimento fresco y con la calidad nutricional e higiénico-sanitaria requerida de forma estable (Tolón et al. 2012). Por tales razones se propone como objetivo de este trabajo evaluar la Influencia de la categoría del pienso en el comportamiento productivo de precebas en la unidad porcina Maravilla Roja.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 1 122 cerdos descendientes del cruce comercial YorkLand x CC-21 con peso promedio de 7,2Kg y con 33 días de edad, distribuidos mediante un diseño de bloque al azar en 4 tratamientos de 8 réplicas con 35 animales/ replica, bajo el mismo régimen de manejo, condiciones de alojamiento y sistema de alimentación. Todos los datos fueron procesados a través de un ANOVA simple, donde la única fuente de variación fue la dieta. En caso de existir diferencia entre las medias, se aplicó el test de Tukey.

Como rasgos se analizó el peso inicial (PI) y final (PF), ganancia media diaria (GMD), conversión (CONV), así como los porcentos de supervivencia (Supv), muerte (Mte), enteritis (Ent) y neumonía (Nem).

Para la conformación de las dietas se tuvo en cuenta los aportes nutricionales de cada alimento, donde se consideró como control o Dieta 1, la formada por los piensos (pre inicio, inicio y crecimiento); Dieta 2 (inicio, crecimiento y ceba); Dieta 3 (inicio, crecimiento, único, ceba y pienso B) y la Dieta 4 (pre inicio, inicio, crecimiento y único).

Para realizar el análisis económico se tuvieron en cuenta los gastos por concepto de alimento consumido, muertes y los ingresos por concepto de carne producida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los resultados del comportamiento de los indicadores productivos entre las diferentes dietas aplicadas en la categoría de preceba. Como se pudo apreciar se encontró diferencia ($p \leq 0.01$) entre todos los parámetros, excepto en el peso inicial, por lo que se demostró que con el uso de la dieta 1, que es una dieta bien balanceada, reforzada con aminoácidos esenciales, equilibrada y apetitosa se puede lograr que los animales expresen todo su potencial productivo; lo que coincide con los estudios realizados por González *et al.* (2010), Hernández *et al.* (2011) y Tolón *et al.* (2012).

Tabla1. Resultados del comportamiento de los indicadores productivos entre las diferentes dietas.

Dieta	No	Pi (Kg)	Sig	Pf (Kg)	Sig	GMD (g)	Sig	Conv (Kg)	Sig
1	280	7.3 ± 0.10		23.8 ^a ± 0.35		392 ^a ± 10.50		2.05 ^a ± 0.03	
2	280	7.1 ± 0.10	N.S	19.6 ^c ± 0.80		298 ^c ± 17.00		3.12 ^c ± 0.30	
3	280	7.3 ± 0.10		17.9 ^d ± 0.30	**	254 ^d ± 3.50	**	3.87 ^d ± 0.08	**
4	282	7.3 ± 0.10		21.1 ^b ± 0.90		330 ^b ± 22.5		2.56 ^b ± 0.09	

Letras diferentes en una misma columna difieren para ** $p \leq 0.01$ (Tukey). NS: no significativo

Por su parte, la dieta 3 conformada por piensos harinosos en cantidades y propiedades organolépticas diferentes para la alimentación de la preceba, disminuyó el por ciento de ingestión de los alimentos, lo que trajo consigo una afectación de los indicadores productivos. Por otra parte, en la categoría de preceba los niveles de fibra (pienso B) no es un elemento a considerar dentro de la dieta, pues la hace menos palatable, lo que favorece a una disminución del consumo en los animales. Estos resultados son similares a los obtenidos por Mederos *et al.* (2009), Berrocoso *et al.* (2011) y González *et al.* (2012).

En la tabla 2 se presentan los resultados del comportamiento de los indicadores de salud entre las diferentes dietas aplicadas en la categoría de preceba. En este sentido, se encontró diferencia ($p \leq 0.01$) para los porcentos de supervivencia y muerte, mientras que los porcentos de enteritis y neumonía mostraron diferencias ($p \leq 0.05$).

Tabla 2. Resultados del comportamiento de los indicadores de salud entre las diferentes dietas.

Dieta	No	Supv (%)	Sig	Mte (%)	Sig	Ent (%)	Sig	Nem (%)	Sig
1	280	93.9 ^a ± 0.36		6.1 ^a ± 0.36		70.6 ^b ± 7.63		29.4 ^b ± 7.63	
2	280	92.5 ^b ± 1.07	**	7.5 ^b ± 1.07	**	72.2 ^b ± 5.55		23.8 ^b ± 5.55	
3	280	87.2 ^c ± 0.71		12.8 ^c ± 0.71		77.8 ^a ± 1.23	*	22.2 ^a ± 1.23	*
4	282	93.6 ^a ± 0.04		6.4 ^a ± 0.04		66.7 ^c ± 11.2		33.3 ^c ± 11.2	

Letras diferentes en una misma columna difieren para ** p≤0.01, *p≤ 0.05, NS: no significativo

Con el suministro de la Dieta 3 conformada por diferentes categorías de piensos y abastecida durante largos periodos de tiempo, con bajos aportes nutricionales para la etapa de preceba, se presentaron cuadros de estrés, que influyeron en el estado inmunológico de los cerdos bajo estudio, lo que posibilitó la aparición de cuadros de enteropatías en mayor grado y en algunos casos de procesos respiratorios que deterioraron el estatus sanitario de los animales hasta ocasionar la muerte. Estos resultados tienen relación con las investigaciones más recientes realizadas por Romeo (2010).

Cabe agregar, que con los aditivos y prebióticos que conforman los alimentos de la Dieta 1, se lograron eliminar en la etapa de preceba los cuadros de enteropatías anteriormente descritos, además esto favorece la absorción de los nutrientes, el mantenimiento de las funciones vitales y el incremento de la viabilidad de los animales al reducir notablemente la mortalidad, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Arantzamendi *et al.*(2006).

En la tabla 3 se presenta el análisis económico del comportamiento de diferentes indicadores evaluados en cada dieta.

Tabla 3. Análisis económico del comportamiento de diferentes indicadores evaluados en las dietas.

Parámetros	U/M	Control	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Carne producida	Kg	4215.4	3088.4	2324.0	3512.0
Valor total producción.	\$	21 077	15 442	11 620	17 560
Valor neto de la carne producida	\$	17 944.53	12 043.10	8 595.00	14 292.41

Los resultados económicos coinciden con lo planteado por González *et al.* (2010) y Mederos *et al.* (2009), en cuyos estudios más recientes se refieren a la necesidad que tiene el cerdo en la etapa de crecimiento, de consumir alimentos que favorezcan la digestibilidad de los nutrientes y para esto los piensos tienen que tener en su composición proteínas de alto valor biológico y de un valor mayor del 20%, para que no se deterioren los indicadores productivos valorados por el aporte de carne y por la disminución en el consumo de pienso, como resultados a valorar para considerar rentable la economía.

CONCLUSIONES

- Se demostró que la dieta 1 conformada por los piensos: preinicio, inicio y crecimiento fue la más eficiente económicamente y se obtuvieron los mejores resultados en los indicadores productivos y de salud.
- El comportamiento productivo, económico y de salud más deficiente se obtuvo en los animales que consumieron la dieta 3 conformada por los piensos: inicio, crecimiento, único, ceba y pienso B.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arantzamendi, L.; Blanch, A.; Jiménez, G. 2006. Suplementación de dietas prestarter y starter con el probiótico *Bacillus toyoi* y ácidos orgánicos: estudio de los mecanismos de acción y efectos sobre el rendimiento de lechones. *Avances en Tecnología Porcina (España)*, 3(6):67-76.
- Berrocoso, J. D., Monteserín, E. A., Camara, L. 2011. Influencia de la micronización y el origen de la harina de soya en los rendimientos de lechones destetados. *AIDA. XIV Jornadas sobre Producción Animal. Tomo1* pág. 252-254.
- González, C., Yanis Rojas, Herlinda Rodríguez. 2012. Harina foliar de la Yuca en sustitución de pienso comercial. *Porcicultura 2012*. P 95-99.
- González, R., Mederos, C., Cruz, E., Piloto, J., Camino, Y. 2010. Utilización de piensos iniciadores cubano en la alimentación de cerditos hasta los 75 días de edad. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, Volumen 11 Número 03*.
- Hernández, O., García, J., Macías, M y Martínez, O. 2011. Digestibilidad fecal y balance de nitrógeno en cerditos alimentados con piensos iniciadores. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 18 (2)
- Mederos, Carmen María; Crespo, A; Hernández, G; Piloto, J. L., Macías, M., Almaguel, R. E. et al. (2009). *Tecnologías y procedimientos para la crianza porcina con alimentos nacionales*. La Habana: Impresiones Ministerio de la Agricultura (Ediciones CITMA) p-147.
- Romeo, G. 2010. Alimentación en el destete. *Informativo Porcino*, # 8. 2010. Pág. 10-11.
- Tolón, Natacha, Marisol Ramírez, Yaneris Cabrera, J. L. Piloto, M. Macías. 2012. Comportamiento en cerdos con utilización de piensos iniciadores importados y nacionales. *Instituto de Investigaciones Porcinas. Taller de Alimentación. Porcicultura 2012*.
- Van Enckevort, L. C. M. 2009. How to feed piglets weaned at 3kg. *International Pig Topic*. Vol. 24(3) p 25-32.

EFFECTO LIPIDICO DE LA SUPLEMENTACION CON OLIGOFRACTOSA DE AGAVE EN CERDOS EN FINALIZACION

Dr. Sánchez Chiprés David Román¹, Dr. Galindo García Jorge¹, Dr. Ayala Valdovinos Miguel Ángel¹, Mc. Duifhuis Rivera Theodore¹, MVZ Chávez Mora Ivon².

¹Departamento de Producción Animal, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA)² Estudiante MIPPE
Universidad de Guadalajara, México. Tel y Fax: 52(33) 36-82-14-54 y 52
e-mail: dsanchez@cucba.udg.mx

RESUMEN

Los efectos de los fructanos han sido categorizados por resultados sobre el rendimiento, optimización de nutrientes, microflora intestinal, defensas del huésped e integridad intestinal con resultados positivos. La suplementación con oligofruktosa en dietas para cerdos puede resultar en una estrategia práctica con efecto sobre el metabolismo lipídico. El objetivo de este trabajo fue el de determinar el efecto de la oligofruktosa de agave sobre valores de AGV y grasa dorsal. Se utilizaron 150 cerdos con peso de 67.5 kg. \pm 4.5 en dos tratamientos, (T1 control; T2 Adicionado con 0.5% de OGFA). Se determinó los porcentajes de AGV a partir de ciego, los valores de ácido acético e isobutírico fueron superiores en los cerdos experimentales en 6.18 % y 7.2 % respectivamente. En grasa dorsal los cerdos adicionados con oligofruktosa, mostraron los valores más bajos siendo menor en -0.97 mm ($p > 0.05$). Se concluye que la utilización de oligofruktosa de agave en dietas de finalización de cerdos reduce la grasa dorsal por efectos de degradación de los prebióticos en el intestino lo que conduce a la producción de ácidos grasos volátiles (AGV).

INTRODUCCIÓN

Los oligofruktanos (o varias azúcares simples ligadas juntas) son producidos por muchos tipos de plantas. Se concentra o almacena en el tejido fino de la planta; generalmente raíces y rizomas contienen las concentraciones más grandes (Fooks *et al.*, 1999).

El agave (*agave Tequilana*) es una planta suculenta abundante en fructooligosacáridos, siendo la inulina en este material vegetativo la oligofruktosa de mayor valor biológico debido a su alta función prebiótica.

La oligofruktosa de agave es un conjunto de polisacáridos compuestos de cadenas moleculares de fructosa, presentando generalmente en su estructura, una molécula de glucosa terminal. Dicha estructura puede ser lineal o ramificada y en menor grado cíclico, formando una fibra soluble no digerible por el sistema digestivo de especies monogástricos, al no poseer enzimas capaces de hidrolizar este tipo de carbohidratos, llegan a las bacterias residentes del colon prácticamente sin cambios, sirviendo de sustrato alimenticio para el crecimiento y multiplicación de las bifido bacterias intestinales, es así que funge como un prebiótico. De la actividad prebiótica de la oligofruktosa en el colon se genera

lactato y ácidos grasos de cadena corta mismos que favorecen la absorción y síntesis de nutrientes (Velasco *et al.*, 2010).

Debido a que muchos prebióticos comparten gran parte de las propiedades fisiológicas de la fibra dietética, las investigaciones recientes están prestando especial atención al estudio de los efectos de los prebióticos sobre el metabolismo lipídico y el metabolismo mineral, así como sobre el sistema inmune. Se ha observado en estudios que algunos prebióticos parecen tener efecto sobre el metabolismo lipídico. Esto se observa mediante la degradación de los prebióticos en el intestino grueso que conduce a la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), principalmente acetato, propionato y butirato, que son absorbidos en el tracto intestinal (Delzenne y Williams, 2002). Mientras que el butirato es metabolizado por los enterocitos, el acetato y el propionato alcanzan intactos el hígado a través de la vena porta. Una vez que el acetato entra en el hepatocito, se activa la acetil-coenzima A sintetasa 2, quedando incorporado a los procesos de colesterogénesis y lipogénesis. También un aumento de la desconjugación y excreción fecal de las sales biliares podría estar implicado en la reducción de los niveles de colesterol causada por probióticos y prebióticos. Este hecho se ha propuesto como base del efecto hipercolesterolémico de algunos carbohidratos (St-Onge *et al.*, 2000).

Investigaciones recientes han demostrado un mayor efecto prebiótico y mayor producción de ácidos grasos volátiles por los fructanos de agave natural que al adicionar inulinas comerciales (Escalante, 2001), las diferencias encontradas pudieran ser explicadas por el tamaño de cadena de la inulina, con la presencia de fructo-oligosacáridos (FOS) de menor tamaño en el caso de la presente en el agave (Romo y Sortwell, 2007).

Aunque son necesarias más investigaciones, los estudios realizados sobre los efectos sistémicos en cerdos parecen indicar que los prebióticos tipo inulina reducen la deposición de grasa dorsal y tienen una acción hipolipemiante, además de favorecer la retención de minerales (especialmente del Ca) y estimular la respuesta inmune (Lomax y Calder, 2009).

Este trabajo pretende demostrar el efecto positivo de la utilización de la oligofruktosa de agave en la dieta animal sobre los valores de grasa dorsal, pudiendo traer como resultado diversos beneficios como el incremento en el rendimiento y mejora de la calidad del producto hacia el consumidor.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el experimento se utilizaron 150 animales, machos castrados y hembras, procedentes de un cruzamiento de hembras York-Landrace (YL) x machos Duroc (D). Al inicio de la prueba los cerdos tenían un peso aproximado de 67.5 kg. \pm 4.5. Los cerdos se alojaron en corrales para 15 cerdos y fueron distribuidos al azar en dos tratamientos y cinco repeticiones. El primer tratamiento fue el control, donde la dieta estuvo libre del prebiótico durante todo el periodo experimental. En el segundo tratamiento la dieta incluía 5 kg de oligofruktosa de agave por tonelada de alimento a partir de la etapa de finalización. Los alimentos fueron comerciales satisfaciendo los requerimientos de acuerdo a la edad y peso de los animales, y se ofrecieron a los cerdos *ad libitum*.

Una vez que llegaron a peso de 100 kg los animales fueron evaluados en vivo con el equipo PIGLOT® a fin de estimar cantidad de grasa corporal y el rendimiento magro.

Después del sacrificio se recolectaron el ciego a 15 animales/tratamiento, y se determinó los AGV totales e individuales (ácido acético, propiónico, butírico, isobutírico, valérico e isovalérico) mediante cromatografía de gases. Los datos obtenidos fueron analizados bajo un modelo completamente al azar, siguiendo los procedimientos lineales generales del paquete estadístico Statgraphics®, utilizando la prueba de Duncan para la comparación múltiple de medias.

Resultados y Discusión

El cuadro 1 se muestran los porcentajes de la determinación de ácidos grasos volátiles a partir de ciego y en donde los valores de ácido acético e isobutírico fueron superiores en los cerdos adicionados con oligofruktosa de agave en 6.18 % y 7.2 % respectivamente.

Cuadro 1.- Comparación de AGV en ciego de cerdos adicionados con oligofruktosa de agave

AGV (%)	TESTIGO	OLIGOFRUKTOSA 5 KG
ACÉTICO	43.665	49.847
PROPIÓNICO	13.766	12.764
i-BUTÍRICO	1.450	8.659
BUTÍRICO	26.653	22.980
i- VALÉRICO	7.998	8.555
VALÉRICO	2.662	2.043

Los valores obtenidos en vivo con el Piglot, son mostrados en el cuadro 2, en donde los cerdos adicionados con oligofruktosa, mostraron los valores más bajos para la estimación de grasa dorsal, siendo diferente en -0.97 mm lo que resulto en una diferencia estadística significativa, esta tendencia para los estimadores calculados se presentó de igual manera para la profundidad del lomo y el porcentaje de rendimiento magro resultando en 2.63 cm y 1.09% respectivamente a favor del grupo adicionado con oligofruktosa .

Cuadro 2.-Comparación de valores estimados con ultrasonido, en cerdos suplementados con oligofruktosa de agave.

VARIABLES	TESTIGO	OLIGOFRUKTOSA
Grasa dorsal (mm)	12.70 ± 3.27 ^b	11.73 ± 3.13 ^a
Profundidad de musculo (cm)	50.63 ± 6.30 ^a	53.26 ± 6.13 ^b
Rendimiento magro (%)	58.14 ± 3.40 ^a	59.23 ± 2.59 ^b

Los oligofruktanos tipo inulina han demostrado una mejora del perfil lipídico a través de varios mecanismos entre ellos el aumento de la producción de ácidos

grasos de cadena corta, variando de acuerdo al estado fisiológico y el tipo de dieta (Aparecida *et al.*, 2015).

CONCLUSIÓN

El uso de oligofruktanos de agave podría ser una adecuada propuesta como aditivo en las dietas de cerdos en finalización, puesto que su administración produce una inhibición de la lipogénesis hepática por efectos de los ácidos grasos volátiles produciendo en el animal una reducción de grasa dorsal y por lo tanto, un mejor rendimiento magro.

BIBLIOGRAFÍA

Aparecida dos Reis Sandra., Lopes da Conceicao Lisiane., Diniz Rosa Damiana., Maciel dos Santos Dias Manoella., Gouveia Peluzio Maria do Carmo. 2015 *Nutr Hosp* 30 (2) 528-534.

Cheng H, Lai MH. Fermentation of resistant starch produces propionate reducing serum and hepatic cholesterol in rats. 2000. *J. Nutr.* 130: 1991-1995.

Delzenne NM, Williams CM, Williams, C.M. Prebiotics and lipid metabolism. 2002. *Curr Opin Lipidol.*

Escalante A. El potencial de manipulación de la flora intestinal por medios dietéticos sobre la salud humana. 2001. *Enferm Infecc Microbiol:* 21:106-114

Lomax AR, Calder PC. Prebiotics, immune function, infection and inflammation: a review of the evidence. 2009. *Br. J. Nutr.* 101: 633-658

Romo y Sortwell, 2007. Romo, F.S., Sortwell, D., (2007). Auge de los prebióticos. Acceso 15 julio 2014 en [i](#)

St-Onge MP, Farnworth ER, Jones PJ. Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. 2000. *Am. J. Clin. Nutr.*

Velasco S, Rodríguez ML, Rebolé A, Ortiz L, Alzueta C. Los prebióticos tipo inulina en alimentación aviar II: Efectos sistémicos. 2011 *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* 5(1):103-11

BANCO DE DATOS SOBRE CONOCIMIENTOS CUBANOS DEL PALMICHE

R. Arias¹, Y. Caro², Daymara Bustamante², J.L. Reyes¹ y J. Ly^{1,2}

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1. Punta Brava. La Habana, Cuba
email: rarias@iip.co.cu

² Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24. San José de las Lajas, Cuba
email: jly@ica.co.cu/jly@iip.co.cu

RESUMEN

Se organizó un banco de datos sobre conocimientos cubanos del palmiche (*exRoystonea regia* H.B.K. Cook), dentro de un proyecto de investigación y desarrollo dedicado al uso de productos de palmas en porcicultura y cunicultura. Los datos correspondieron a seis provincias cubanas: La Habana, Mayabeque, Matanzas, Cienfuegos, Villaclara y Granma y procedían de encuestas hechas personalmente a poricultores por personal entrenado al respecto. El trabajo de acopio de información se hizo durante 2014. Las encuestas hechas ascendieron a la cantidad de 144, y contenían 19 acápite relativos a características del acopio, mercadeo, manipulación del palmiche, así como formas de uso en la crianza del ganado porcino, principalmente. El material impreso fue registrado convenientemente, digitalizado y almacenado en ambiente Word. El material acopiado en forma de un banco de datos es susceptible de ser utilizado para la manipulación y análisis de toda la información por parte de todo el personal que se dedique a la porcicultura en Cuba y en cualquier otro lugar.

INTRODUCCION

El palmiche, fruto de las palmas reales (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) es un recurso forestal no maderable entre otros productos de palma que son utilizados en la vida cotidiana de Cuba y otras islas del Mar Caribe. En lo referente al palmiche, se conoce poco desde el punto de vista de su participación en la economía campesina, fundamentalmente dentro de la agricultura familiar (Mesa et al 1999; Leiva 2001; Ly et al 2005). Mucha información más bien empírica se ha acumulado en siglos sobre el uso del palmiche para la alimentación porcina, y también acerca de otros productos de la palma real, como sus troncos y el guano, que siempre se han usado como materiales de construcción en la producción tradicional cubana del ganado porcino, precisamente dentro de la agricultura familiar (Ly 2010; Ly et al 2012).

Una de las aproximaciones al tema del uso del palmiche en producción animal pudiera ser el de practicar encuestas entre los porcicultores cubanos (Caro et al 2012, 2014).

El objetivo de este trabajo fue organizar un banco digital de datos sobre conocimientos cubanos sobre el uso del palmiche en alimentación animal, particularmente ganado porcino, en seis provincias cubanas.

MATERIALES Y METODOS

Se organizó un banco de datos sobre conocimientos cubanos del palmiche (*exRoystonea regia* H.B.K. Cook), dentro de un proyecto de investigación y desarrollo dedicado al uso de productos de palmas en porcicultura y cunicultura. Los datos correspondieron a seis provincias cubanas: La Habana, Mayabeque, Matanzas, Cienfuegos y Granma y procedían de encuestas hechas personalmente a porcicultores por personal entrenado al respecto. El trabajo de acopio de información se hizo durante 2014. Las encuestas hechas ascendieron a la cantidad de 144, y contenían 19 acápites relativos a características del acopio, mercadeo, manipulación del palmiche, así como formas de uso en la crianza del ganado porcino, principalmente. Las características de las encuestas a organizar en forma de banco de datos (tabla 1) fueron detalladas en otro lugar (Caro et al 2012).

Tabla 1. Encuesta sobre el uso del palmiche en producción porcina

Item	Detalle
01	Usa el palmiche para alimentar animales?
02	Cómo aprendió a alimentar cerdos con palmiche?
03	Tiene palmas reales en el sitio donde cría animales?
04	Cómo corta el palmiche?
05	Cómo da de comer a los animales?
06	Usa inmediatamente el palmiche cortado?
07	Por qué cree que los cerdos a veces no comen palmiche?
08	Conserva el palmiche de alguna forma?
09	Compra palmiche para los animales?
10	Tiene alguna norma diaria para dar de comer a qué categoría de animales?
11	Sabe por qué se da palmiche a los animales?
12	Piensa que hace falta contar con más palmiche para los animales?
13	Qué recomendaciones puede hacer a otros criadores?
14	Sabe cómo tener palma reales?
15	No recibe ayuda técnica sobre cómo usar palmiche?
16	Además de palmiche usa otros productos de las palmas?

Fuente de los datos: Caro et al (2012)

RESULTADOS Y DISCUSION

El material impreso fue registrado convenientemente, digitalizado y almacenado en ambiente Word. Parte de esta información ha sido expuesta en otro lugar (Caro et al 2014).

CONCLUSIONES

El material acopiado en forma de un banco de datos es susceptible de ser utilizado para la manipulación y análisis de toda la información por parte de todo el personal que se dedique a la porcicultura en Cuba y en cualquier otro lugar.

REFERENCIAS

Caro, Y., Ayala, L., Castro, M., Contino, Y., Bello, R. y Ly, J. 2012. Uso del palmiche en la producción porcina de la provincia cubana de Mayabeque. Datos preliminares. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 19:268-272

Caro, Y., Bustamante, D., Arias, R., Reyes, J.L., Herrera, M., Contino, Y. y Ly, J. 2014. Uso del palmiche (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) en la alimentación animal en cooperativas del centro y occidente de Cuba. Datos preliminares. In: VI Encuentro Internacional de Jóvenes Agropecuarios. San José de las Lajas, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7171 50 8

Leiva, A. 2001. Cuba y sus Palmas. Editorial Gente Nueva. La Habana, pp 73

Ly, J. 2010. La palma real, mitos y realidades. *In*: Boletín Técnico Porcino (La Habana), 12:2-3

Ly, J., Castro, M. y Ayala, L. 2012. Uso de productos de palmas en ganadería porcina. *In*: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 12 9

Ly, J., Sarmiento, L. y Santos, R. 2005. Las Palmas como Fuente de Alimento para Cerdos en el Trópico. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, pp 188

Mesa, M., Alvarez, M. y Sánchez, N. 1999. Las palmas. In: Los productos forestales no madereros en Cuba. Serie Forestal No. 13. Santiago de Chile, p 10-17

NIVELES DE INCLUSION DE PALMICHE EN DIETAS DE ENGORDE PARA CERDOS EN CONDICIONES CUBANAS DE PRODUCCION POR CONVENIO

R. Batista^{1,2,3}, M. Garcel¹, J. Landa¹, A. Zorrilla², J. Magaña¹, J., Delgado¹, L. Aguilar¹, R. Almaguel³ y J. Ly^{3,4}

¹ UEB Porcina de Bayamo. La Hacienda. Bayamo, Cuba
email: radbar@estudiantes.udg.co.cu

² Cooperativa de Créditos y Servicios "Ulises Góngora". Bayamo, Cuba

³ Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1. Punta Brava. La Habana, Cuba
email: ralmaguer@iip.co.cu

⁴ Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24. San José de las Lajas, Cuba
email: jly@ica.co.cu/jly@iip.co.cu

RESUMEN

Se estudiaron rasgos de comportamiento durante 90 días, en 160 cerdos de cruce comercial con 33 kg de peso vivo inicial alojados en corrales de 10 animales, que fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos consistentes en un concentrado comercial B, confeccionado con granos y cereales, sustituido parcialmente por 0, 25, 30 y 35% palmiche molido. El palmiche contenía 42.91% de fibra cruda y 8.10% de proteína bruta, en base seca respectivamente. El engorde de los cerdos fue por convenio, en instalaciones de una cooperativa agropecuaria. Se encontró que hubo un ligero incremento ($P < 0.05$) del consumo de alimento con la inclusión del palmiche en la dieta de engorde, desde 2.3 hasta 2.4 kg/día, lo que determinó a su vez un pequeño aumento en la conversión alimentaria de los cerdos ($P < 0.05$) desde 3.3 hasta 3.8 kg/kg, debido a que los valores de ganancia de peso no se elevaron, salvo en el tratamiento con 30% de palmiche. Se sugiere que es posible la sustitución de hasta el 35% del denominado pienso B, por palmiche localmente disponible, para el engorde de cerdos por el procedimientos de convenio entre la empresa porcina estatal y poricultores.

INTRODUCCION

En las condiciones actuales de Cuba, es más fácil producir cerdos en medianas y pequeñas granjas que en los grandes complejos con una gran concentración de animales. Esto está influenciado por el hecho de que la obtención del alimento para los animales con recursos propios es más fácil de lograr cuando el número de cerdos a alimentar es reducido. Se considera que, independientemente de que el país pudiera contar con recursos para la compra de alimentos en un futuro, el sistema que

actualmente se desarrolla (Heredia *et al* 2003) sería el más indicado, pues la producción porcina debe incrementarse a partir de recursos alimentarios disponibles en Cuba, tales como el palmiche (García *et al* 2001; Ly *et al* 2005).

El uso del palmiche en la alimentación animal, particularmente del ganado porcino, es relativamente menos conocido, aunque es una práctica común en todo el país (Mesa *et al* 1999; Ly *et al* 2005). Esta forma de alimentar cerdos en condiciones de ceba de animales por convenio no ha sido descrita anteriormente, aunque esta forma de crianza está muy extendida en toda Cuba (Antúnez *et al* 2012; Pérez 2012; Pérez *et al* 2013), a partir de su instauración (Heredia *et al* 2003).

El objetivo de este trabajo fue evaluar rasgos de comportamiento de cerdos engordados con niveles variables de palmiche en la dieta, en condiciones comerciales de la provincia cubana de Granma, en el este del país.

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron rasgos de comportamiento durante 90 días, en 160 cerdos de cruce comercial con 33 kg de peso vivo inicial alojados en corrales de 10 animales, machos castrados y hembras en igual proporción, que fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos consistentes en dietas formuladas con un concentrado comercial B, confeccionado con granos y cereales, sustituido parcialmente por 0, 25, 30 y 35% palmiche molido. Se usó la escala de alimentación recomendada en Cuba (IIP, 2008). Las características de las dietas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características de las dietas experimentales (por ciento seco al aire)

Ingrediente	Harina de palmiche, %			
	- ¹	25	30	35
Harina de maíz	71.2	53.4	49.8	46.3
Harina de soya	15.2	11.4	10.6	9.9
Afrecho de trigo	10.7	8.0	7.5	7.0
Harina de palmiche	-	25.0	30.0	35.0
NaCl	0.5	0.4	0.4	0.3
Premezcla ²	2.4	1.8	1.7	1.5

¹ Denominado convencionalmente, "pienso B"

² Vitaminas y minerales de acuerdo con recomendaciones reconocidas (NRC 2012)

El palmiche contenía 42.91% de fibra cruda y 8.10% de proteína bruta, en base seca respectivamente, y fue molido con el objetivo de ser suministrado a los animales. Otros detalles relativos a la composición química del palmiche bayamés, determinada por

procedimientos analíticos reconocidos (AOAC International 2007) en una muestra representativa, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Composición química del palmiche (base seca)

Indice	Valor, %
Materia seca	55.50
Cenizas	3.94
Fibra cruda	42.91
FDA	48.25
FDN	59.76
Extracto etéreo	20.62
Nx6.25	8.10

El engorde de los cerdos fue por convenio, en instalaciones de una cooperativa agropecuaria, que poseía instalaciones ad hoc en las que los corrales de engorde de cerdos tenían una capacidad de alojamiento de 10 individuos cada uno. En cada uno de los tratamientos considerados, el corral fue considerado como réplica, de forma tal que cada tratamiento constó de cuatro réplicas. Los animales fueron pesados cada 7 días.

Los datos fueron manipulados por la técnica del análisis de varianza, siguiendo una clasificación simple (Steel *et al* 1997), y toda la información fue procesada mediante un paquete estadístico conveniente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los animales mostraron un buen estado de salud durante todo el experimento, no hubo muertes y nunca hubo rechazo del alimento, aunque en los tratamientos donde estuvo incluido el palmiche, los cerdos gastaron más tiempo consumiendo la comida (R. Batista 2015, datos no publicados). Se encontró que hubo un ligero incremento ($P<0.05$) del consumo de alimento con la inclusión del palmiche en la dieta de engorde, desde 2.3 hasta 2.4 kg/día, lo que determinó a su vez un pequeño aumento en la conversión alimentaria de los cerdos ($P<0.05$) desde 3.3 hasta 3.8 kg/kg, debido a que los valores de ganancia de peso no se elevaron, salvo en el tratamiento con 30% de palmiche. Esta información se ofrece en la tabla 3.

Tabla 3. Rasgos de comportamiento en cerdos alimentados con palmiche

	Harina de palmiche, %				EE \pm
	-	25	30	35	
Peso inicial, kg	33.2	33.2	33.2	33.2	-
Peso final, kg	100.1 ^a	95.6 ^b	100.5 ^b	94.8 ^a	2.54*
Consumo, kg	2.30 ^a	2.47 ^b	2.45 ^b	2.41 ^b	0.07*
MS/día					
Ganancia, g/día	743 ^a	694 ^b	748 ^a	685 ^b	28*

Conversión, kg/kg	3.30 ^a	3.42 ^b	3.55 ^c	3.81 ^d	0.19*
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------

* P<0.05

^{abcd} Medias en la misma fila sin letra en común difieren significativamente (P<0.05) entre sí

CONCLUSIONES

Es posible la sustitución de hasta el 35% del denominado pienso B, por palmiche localmente disponible, para el engorde de cerdos por el procedimientos de convenio entre la empresa porcina estatal y porcicultores.

REFERENCIAS

Antúnez, E. 2012. Evaluación de los convenios porcinos y su impacto en la producción de carne de cerdos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 12 9

AOAC International. 2007. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, pp

García, A., Rosabal, M. y Martínez, R.M. 2001. Comportamiento de cerdos Criollo x CC21 alimentados con dietas de palmiche y bajas en proteína. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 8(1):59-64

Heredia, J., Muñiz, M., López, O. y Ly, J. 2003. El sistema bifásico de producción porcina. Caracterización del tipo cubano. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 10(1):36-49

IIP. 2008. Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, pp 136

Ly, J., Sarmiento, L. y Santos, R. 2005. Las Palmas como Fuente de Alimento para Cerdos. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Serie Manuales No. 9. Mérida, pp 188

Mesa, M., Alvarez, M. y Sánchez, N. 1999. Las palmas. In: Los Productos Forestales no Madereros de Cuba. FAO Serie Forestal No. 13. Santiago de Chile, p 10-17

NRC.2012. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine National Academy Press. Washington, Distrito de Columbia, pp

Pérez, N. 2012. Caracterización de la producción porcina por convenios en el sector privado del municipio Baraguá. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 12 9

ALTERNATIVA DE ALIMENTACIÓN PARA CERDOS EN CEBA EN CONDICIONES LOCALES DE PRODUCCIÓN

Xiomara Martínez Leyva¹, Francisco Sagaró Zamora¹, Vidito Pérez²

1. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.

2. MINAG. Santiago de Cuba. Cuba

Dirección Postal: Carretera de la República, Km 1 ½, Santiago de Cuba.

Email: xiomara@agr.uo.edu.cu

RESUMEN

Este experimento se desarrolló en el Municipio de Guamá perteneciente a la provincia Santiago de Cuba con el **objetivo** de evaluar el comportamiento productivo de una fuente no convencional en la alimentación de cerdos en ceba. Se determinaron las variables: **ganancia media diaria, consumo y peso vivo final**. Se utilizaron en la investigación 40 precebas machos del cruce Yorland (Y x L) de 75 días de edad, con pesos promedios de 22.00 kg ± 0.30. Se conformaron dos grupos de animales cada uno según la dieta consumida. Se utilizó como fuentes de alimentación el subproducto proteico (residuo del fileteado de la tenca manchada o carpa cabezona (*Aristichys nobilis*), la miel final de caña de azúcar obtenida en la propia provincia y la harina de palmiche, además del pienso B suministrado por la Empresa Porcina. En el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente aleatorizado para el procesamiento estadístico se utilizó statgraphs-Plu - 5.1-Pro-esp, aplicándose un análisis de varianza de clasificación simple. Se concluye que empleando el 50% del pienso B conjuntamente con ensilaje de pescado más palmiche se alcanzan resultados productivos (peso vivo y ganancia diaria de peso) superiores a los cerdos que dependen del 100% del mismo pienso. Al utilizar la proporción de 70 % de miel final de caña de azúcar con subproducto de pescado se logra un ensilaje que se conserva adecuadamente, donde la proteína bruta es superior al 27- 30% en base seca. Se obtuvo en el grupo experimental un ahorro de \$736.92 por concepto de gastos de alimentos con relación al grupo control. Se recomienda continuar investigando dietas alternativas para mejorar la eficiencia productiva de los cerdos.

Palabras Claves: ganancia media diaria, consumo y peso.

INTRODUCCIÓN

A partir del año 1990, la economía cubana entró en una profunda crisis, esta situación se agudizó notablemente debido a los defectos inherentes al modelo agrícola vigente, pues se enfrentó a una reducción severa de los insumos, que en su mayoría eran importados. En este período se redujeron las compras al 40%, las importaciones de combustible a un 30%, los fertilizantes a menos del 25%, los de concentrados al 30% y todas las demás actividades agrícolas se vieron seriamente limitadas (**Funes, 2001**).

La ganadería no quedó exenta de tan devastadora situación, que trajo aparejado una reducción en la producción de leche y carne con graves consecuencias para la población que finalmente fueron los principales afectados. La falta de los recursos antes mencionados y otros problemas existentes demostraron que el modelo ganadero cubano era frágil e insostenible por su gran dependencia del exterior y no del caudal de recursos existentes en nuestro país.

Debido a los bajos rendimientos en la producción de carne de cerdo por las limitaciones financieras que presenta el país para la ceba y la producción de cereales y harinas proteicas para la elaboración de los piensos, se impone buscar alternativas que puedan contrarrestar la escasez de recursos, lo que ha posibilitado proponernos el siguiente **objetivo**: Evaluar el comportamiento productivo de una fuente no convencional en la alimentación de los cerdos con la determinación de las variables: **ganancia media diaria, consumo y peso vivo final de cerdos en ceba** utilizando una nueva fuente de alimentación realizando el análisis económico de los resultados productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Empresa Forestal Integral Guamá, del Municipio del mismo nombre perteneciente a la Provincia de Santiago de Cuba. Se utilizaron en la investigación 40 precebas machos del cruce Yorland (Yorshire x Landrace) de 75 días de edad, con pesos promedios de $22.00\text{kg} \pm 0.30$. Se aplicaron dos tratamientos, el Tratamiento I (Testigo): Pienso B de acuerdo a lo normado por la EMPOR Santiago en el 2003, en dos comidas diarias (7.30 a.m. y 4.30 p.m.). El Tratamiento II (Experimental): Norma de pienso B al 50 % y la mezcla de ensilaje + palmiche, suministrado en los mismos horarios que el grupo testigo. Se utilizó ensilaje de pescado, preparado según Vyraphet (1997): 70% de la mezcla miel y 30% pescado, en tinas de fibrocemento ubicadas bajo techo evitando el contacto con las lluvias y el sol. Como Subproducto Proteico (SP) se tomó el fileteado de tenca manchada o carpa cabezona y miel final de caña de azúcar. El SP se pesó y luego se introdujo en tinas y se cubrió con miel en las proporciones establecidas. Las mezclas se movieron una vez al día durante los primeros 10 días y a partir de esa fecha se incluyó el ensilaje en la dieta de los cerdos. El palmiche (fruto de *Roystonea regia*) se compró a la propia Empresa Forestal Integral al precio establecido de 60.00 pesos/toneladas y se molió en un molino de martillo. El pienso B utilizado se elaboró en la fábrica de pienso perteneciente a la propia Empresa. Su composición bromatológica según datos Empresariales es: 19.2 % de PB, 92 % de MS y 12.4 MJ/kg de MS en Energía Digestible. La mezcla de ensilaje de pescado + palmiche se preparó dos veces por semana, en una proporción de 70 % de ensilaje y 30 % de harina de palmiche. El agua les fue suministrada a los animales mediante bebederos de forma permanente en los cuartones. Para el logro de los indicadores productivos se trabajó en la determinación del peso vivo y la ganancia media diaria

En el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente aleatorizado para el procesamiento estadístico se utilizó statgraphcs-Plus-5.1-Pro-esp, aplicándose un análisis de varianza de clasificación simple.

En el análisis económico se tomaron los valores del precio de los diferentes alimentos utilizados en el trabajo de datos brindados por la Empresa Porcino. Para calcular el gasto por concepto de alimentación en cada uno de los grupos de animales se tuvo en cuenta el consumo de alimentos medido en el experimento II, así como la GMD y el peso vivo final. Los datos de producción de carne y número de animales vendidos se tomaron de datos empresariales. En el caso de los cálculos de salida (venta de animales) el valor utilizado es de \$2.82 el kg en pie, considerando los animales de ambos grupos de primera categoría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Analizando los resultados, en la Tabla No 1 aparecen los diferentes grupos experimentales y los alimentos utilizados en los mismos.

TABLA No 1: Alimentación suministrada por etapas.

Etapas Experimentales			Alimentos
I	II	III	
Grupo Control			
1.36	1.85	2.94	Pienso B
Grupo Experimental			
0.68	0.93	1.50	Pienso B
0.73	0.98	1.34	Ensilaje de Pescado
0.31	0.41	0.63	Harina de Palmiche
1.72	2.32	3.47	TOTAL

En lo relacionado con la composición bromatológica nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Berenz (2004), quien planteó que la conservación de pescados por acidificación (usando ácidos orgánicos o inorgánicos) o por deshidratación con la adición de melazas, garantiza un alimento con contenidos de proteínas adecuadas y aptas para ser utilizadas como alimento animal de varias especies (Tabla No. 2).

TABLA No 2: Composición bromatológica del subproducto y del ensilaje experimental.

Productos	MS (%)	Ca (%)	P (%)	ED (MJ/kg MS)	PB (%)	Ceniza (%)
Ensilaje	34.8	6.9	4.8	14.9	32.0	14.3
Subproducto Proteico	28.3	5.4	4.8	-	37.6	14.8

Cuando analizamos el comportamiento del peso vivo final de ambos grupos y de la ganancia diaria promedio por grupo, puede observarse en la Tabla No 3 que el grupo que consumió la mitad del pienso B conjuntamente con la mezcla de ensilaje y harina de palmiche en las proporciones establecidas expresaron los animales una mejoría en ambos indicadores, es decir, peso vivo final y ganancia diaria. Esta mejoría no es tan solo contra el Grupo Control sino que supera los parámetros establecidos para este tipo de convenios con cerdos y productores no especializados. Autores como Cobos (1985) y Soner (1987) se refirieron al alto contenido biológico de la proteína del ensilaje de pescado; incluso Peña y Tristán (2006) investigando para establecer estrategias adecuadas en el manejo de la alimentación dedicaron áreas al cultivo de la soya, cebada y caña de azúcar obteniendo un peso final de 95.7kg con ganancias de 533g en los 150 días de ceba.

TABLA No 3: Comportamiento del PV y GMD de cerdos en convenio.

Grupo de animales	Peso Inicial (Kg/ani)	Peso Final (Kg/ani)	GMD (g/ani)
Control (I)	22.38	91.09	458.00
Experimental (II)	22.26	105.00	551.60
Significación	NS	*	*

La Tabla No 4 muestra el análisis de los gastos por grupos de animales, donde se observa que el Grupo Experimental ocasionó un gasto en moneda nacional de \$1436.03. En el Grupo Control se gastaron por los diferentes renglones alimentarios un total de \$ 2172.95 en MN, presentando la diferencia monetaria por concepto de alimentación para ambos grupos de \$ 736.92

TABLA No 4: Gastos por concepto de alimentación.

Alimentos	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Kilogramos	Gastos (\$)	Kilogramos	Gastos (\$)
Pienso B	6501.0	2172.95	3109.99	1039.52
Subproducto pescado	X	X	915.13	109.82
Miel Final	X	X	2134.87	205.69
Palmiche	X	X	1350.00	81.00
TOTAL	6501.0	2172.95	7505.99	1436.03

CONCLUSIONES

1. La proporción de 70% de miel final y 30% de subproducto de pescado logra un ensilaje que es conservable y permite utilizarse en ceba de cerdos, aportando niveles elevados de proteína en base seca (más del 27-30 %).
2. El Grupo Experimental superó al Control en un 15.27 % de peso vivo final y en un 20.4 % de ganancia diaria, lo que ofrece un ahorro de \$ 736.92 en MN por conceptos de gastos de alimentación.
3. La dieta del 50% del Pienso B más el ensilaje y harina de palmiche ofrece resultados positivos en la ceba de cerdos.
4. La caña de azúcar, cultivo perenne de altos rendimientos de biomasa, los residuos de la pesca y de los mataderos de animales y los subproductos o residuos agrícolas disponibles en el entorno tienen que contemplarse dentro de los principales recursos no convencionales que sirven de base para desarrollar una estrategia de alimentación porcina en Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cobos, V. (1985): Estudio del valor nutritivo del ensilaje de mezcla proteica y sus materias primas componentes. Tesis Dr. C. en Universidad de Wilhelm Pieck, Alemania.
2. Funes, F. (2001): El movimiento cubano de agricultura orgánica. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. ACTAF-CES. Universidad agraria de La Habana.
3. Peña, E y Tristán, H. (2006): Porcinocultores buscan soluciones alimenticias. Revista Asociación Cubana de Producción Animal. Vol. 4. 2006. p 6-7.
4. Soner, E. (1987): Hidrolizados de proteína de pescado pueden mejorar las dietas de cerdos. Universidad Estatal de Kansas. EEUU. Información Express. Ganado Porcino. Vol. II 4V No. 50 p34. Ciencia Agrícola 4:61.
5. Vyraphet, P (1997): Inclusión de Ensilaje de pescado (conservado con miel final) en la dieta de cerdos durante la etapa de crecimiento-ceba Tesis en opción al grado de Dr. C. Veterinarias Universidad de Granma Cuba.

USO DE SUBPRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS PARA MEJORAR PESO EN PRECEBA DE CONVENIOS PORCINOS DE GRANMA

González I¹, Zorrilla A², Batista R¹, Garcell M¹, Delgado J¹ y Aguilar L¹.

¹Grupo de producción de la UEB Porcina Bayamo, Granma.

²Convenio de Ulicer Góngora, Bayamo. Granma.

RESUMEN

El ensayo se realizó en el convenio porcino del productor Alexander Zorrilla perteneciente a la CCS-F Ulicer Góngora, con el objetivo de evaluar efecto productivo de subproductos de mataderos tratados térmicamente para cerdos comerciales en crecimiento. Se utilizaron para el alojamiento 6 puestos experimentales (2 repeticiones por dieta y por alojamiento). En el cual se utilizó pasta de desperdicios cárnicos tratada en sustitución de piensos iniciadores a razón de (0, 10, 15, 20, 25 y 30 %). El procesamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico Statistic V. 6.1 para Windows, realizándose un análisis de varianza simple con un nivel de significación de $p < 0.05$ con respecto al alimento convencional utilizado y los indicadores bioproductivos medidos. Concluyendo que el uso de subproductos de mataderos tratados térmicamente, en sustitución del 20, 25 y 30 % en la dieta de cerdos en crecimientos mejora los indicadores productivos en la categoría y sustituye en las mismas proporciones a los piensos iniciadores.

Palabras claves: Desperdicios Cárnicos Procesados, alimentación de precebas.

INTRODUCCIÓN

La proteína aportada por las fuentes de origen animal suele ser de mayor valor biológico, es decir, su perfil de aminoácidos se adecua mejor a las necesidades de los animales y es más digestible (Alba, 2012). El uso de determinadas fuentes de proteína vegetal por sí solas obliga en ocasiones a utilizar mayores niveles de aminoácidos sintéticos para ajustar el perfil proteico a las necesidades de los animales, para ellos la utilización de desperdicios cárnicos procesados que suelen ser una mejor opción y en su procesamiento una gran cantidad de estos subproductos pueden colaborar a disminuir la importación de cereales y otras fuentes proteicas. Es así que se discutirán algunos aspectos en cuanto a la posible utilización en la alimentación de los cerdos de algunos subproductos agrícolas, residuos de matadero, residuos de pescado y desperdicios de la alimentación humana (Mora, 2005).

Objetivo evaluar efecto productivo de subproductos de mataderos tratados térmicamente para cerdos comerciales en crecimiento en convenios de la provincia Granma.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó entre los meses abril - mayo con una repetición del mismo en los meses de noviembre - diciembre 2014 en el convenio porcino del productor Alexander Zorrilla perteneciente a la CCS-F Ulicer Góngora, se utilizaron para el alojamiento 6 puestos experimentales (2 repeticiones por dieta y por alojamiento). En el cual se utilizó pasta de desperdicios cárnicos tratados térmicamente en sustitución de piensos iniciadores a razón de (0, 10, 15, 20, 25 y 30 %). Se utilizó una nave tradicional a dos aguas con altura de 2.52 m por la pendiente y 2.27 de caída, con corrales de 4 m² con piso de concreto sólido corrugado, disponían de comedero lineales con separadores

individuales de 30 cm y bebedero tipo tetina. El procesamiento de los datos se realizó con el paquete estadístico Statistic V. 6.1 para Windows, realizándose un análisis de varianza simple con un nivel de significación de $p < 0.05$ con respecto al alimento convencional utilizado y los indicadores bioproductivos medidos.

Tabla 1. Composición química de las dietas utilizadas en el experimento según la etapa productiva.

Constituyentes	Composición química calculada (%)					
	l. l.	5	10	15	20	25
Materia seca, %	93.7	91.2	90.5	87.9	88.1	87.7
Proteína bruta, %	18.2	20.2	20.6	21.3	22.4	23.6
Fibra bruta, %	2.7	4.1	4.7	5.1	5.2	5.5
Extracto etéreo, %	4.3	4.95	6.13	8.54	8.9	9.1
Lisina, mg/kg	21	15	14.3	12.2	12.9	14.6
Meteonina +cistina mg/kg	12	8.6	6.7	6.1	6.7	6.9
Triptófano, mg/kg	3.2	1.2	0.93	0.81	0.89	0.98
ED Kcal/kg	1420	3632	3810	4012	1478	1678
Calcio, %	1.20	0.87	0.69	0.45	0.35	0.38
Fosforo asimilable, %	1.12	1.16	1.20	1.22	1.01	1.01

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Uso de residuos de matadero en cerdos en crecimiento.

Peso inicial (Kg)	10.2	10.1	10.2	10.2	10.1	10.1	-
Peso Final (Kg)	25.3 ^a	26.0 ^a	27.5 ^b	28.2 ^c	33.1 ^c	34.2 ^d	**
Consumo (Kg MS)	38.1 ^a	42.3 ^c	42.2 ^c	41.3 ^b	42.1 ^c	42.4 ^c	**
Ganancia (Kg/D)	0.431 ^a	0.454 ^a	0.494 ^a	0.514 ^b	0.657 ^c	0.689 ^c	*
Conversión (Kg/Kg)	2.63 ^a	3.00 ^b	2.91 ^b	2.99 ^b	2.78 ^a	2.57 ^a	*

Letras diferentes en una misma fila difieren significativamente para $p < 0.05$.

Los animales alimentados con desperdicios cárnicos tratados térmicamente, a medida que aumenta los niveles de sustitución mejoran los indicadores productivos en $p < 0.05$ en correspondencia con los diferentes grupos y los días de estancia. Los grupos de animales alimentados al 20, 25 y 30 % tuvieron mejor respuesta en el mismo periodo de tiempo que el resto de los grupos, ya que los niveles proteicos en estas mezclas contienen mayor calidad biológica en su composición proteica.

En Cuba se han realizado experimentos en los cuales se ha sustituido los iniciadores por desperdicios procesados según (Heredia, 2004). En este experimento se observó un mejoramiento de los rasgos de comportamiento debido, quizás, a un aumento del consumo y por los valores obtenidos sistemático de la composición química de los desperdicios procesados que se producen en Cuba nos muestra que este producto suele tener un contenido de materia seca que oscila entre 15 y 18 %; la proteína bruta entre 18 y 22 % y las cenizas alrededor de un 10 % con un valor para la energía bruta de aproximadamente 18.0 MJ/kg de MS (Domínguez, 1991).

CONCLUSIONES

El uso de subproductos de mataderos tratados termicamente, en sustitución del 20, 25 y 30 % en la dieta de cerdos en crecimiento mejora los indicadores productivos en la categoría y sustituye en las mismas proporciones a los piensos iniciadores.

REFERENCIAS

- Alba Cerisuelo y Verónica Maset. 2012. Uso de proteína de origen animal en piensos para cerdos. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (CITA-IVIA) –Segorbe (Castellón), España. 14 SUIIS N° 88 Junio.
- Domínguez, P. L. 1991. Sistema de alimentación porcina con desperdicios procesados y otros subproductos agroindustriales. En Taller sobre la utilización de los recursos alimenticios en América Latina y el Caribe. IIP. La Habana FAO. Roma.
- Heredia, J; Muñiz, Marisol; López, O y Ly, J. 2004. Una reseña corta sobre 45 años (1959-2004) en el desarrollo de la porcicultura Cubana. Revista computarizada de producción porcina. 11(1):6-20.
- Mora, J. M. 2005. Perspectivas latinoamericanas en una industria porcina global. VII Congreso Centro América y el Caribe Porcicultura 2005. La Habana. Cuba.

VENTAJAS DE LA ALIMENTACIÓN CON PAPILLA EN LA PRECEBA UNO

Yenis Cutiño Tejera, Juan C. Bientz Delgado, Romannys Chacón Borges
Empresa Porcina Artemisa
UEB de Cría Camilo Cienfuegos

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la unidad "Camilo Cienfuegos" perteneciente a la Empresa Porcina Artemisa, ubicada en el municipio Güira de Melena, de esta provincia, en los meses de junio y julio de 2014. Para esto se utilizaron cuatro grupos de precebas mestizas (YL x CC-21) para un total de 800 animales y se dividieron en dos grupos homogéneos de 400 animales cada uno. Al grupo A se le suministró papilla elaborada con pienso preinicio y al grupo B pienso preinicio de forma seca. Apreciándose que en el grupo que consumió papilla solo 8 precebas fueron afectadas por diarreas. Mostrando además un mayor peso los animales del grupo A existieron diferencias significativas entre los pesos finales de ambos grupos para ($P \leq 0,05$). También se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de muertos en ambos grupos. Llegando a la conclusión que el uso de la papilla mejora los indicadores productivos de las precebas.

INTRODUCCIÓN

La leche de la cerda es muy rica en IgA, la cual no es absorbida por el intestino, permaneciendo en él para proteger al lechón de enfermedades entéricas. (Moya, 2000).

Al destete, el lechón tiene dificultad en mantener el pH bajo para una eficiente producción de pepsina, pues hay una disminución en la flora (lactobacilos) y tarda un cierto tiempo para desarrollar una producción suficiente de Ácido Clorhídrico. Por ese motivo plantea (Omar, 1996) se añaden Ácidos Orgánicos a las raciones pre- iniciales, pues auxilian en la disminución del pH en este momento en que el lechón tiene dificultad de producir naturalmente el Ácido Clorhídrico en su estómago. La disminución del pH estomacal es importante también para disminuir el crecimiento de bacteria patógenas como la E. coli, ya que ellas no son capaces de sobrevivir con un pH ácido.

Afirman Carrión y J. Coma (2000) que la presentación de piensos en forma de papillas presenta diferencia significativa frente al pienso seco. Los lechones consumen más y crecen más rápidos, se evita las alteraciones morfológicas de la mucosa intestinal al destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en la unidad "Camilo Cienfuegos" perteneciente a la Empresa Porcina Artemisa, ubicada en el municipio Güira de Melena, de esta provincia, en los meses de junio y julio de 2014. Para esto se utilizaron cuatro grupos de precebas mestizas (YL x CC-21) para un total de 800 animales y se dividieron en dos grupos homogéneos de 400 animales cada uno.

Grupo A (tratamiento): consumió papilla de pienso pre inicio importado

Fórmula para 180 litros de papilla laborada con 40 kg de pienso preinicio importado

Producto	Cantidad en litros	Cantidad en %
Agua	126	70
Suero de leche	36	20
Acido acético	0.108	0.06

Grupo B (control): pienso pre inicio importado seco

Todos los grupos bajo el experimento se mantuvieron bajo las mismas condiciones de tenencia y manejo, según el Manual de Crianza Porcina (2008). Se realizó una inspección clínica diaria 2 veces al día para determinar el número de animales con diarreas y los muertos en ambos grupos. Cuantificamos el peso inicial, al final del experimento (final de la segunda semana de preceba) y calculamos la ganancia media diaria a través de la fórmula $PF - PI / DE$.

Se utilizó el programa COMPAPRO para los datos de los animales con diarreas y los muertos en ambos grupos. Mientras que con los rasgos del comportamiento productivo: peso inicial, peso al destete y ganancia media diaria (GMD) y se realizó un ANOVA simple a través del paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la comparación de proporciones para los animales afectados con diarreas en los dos grupos.

Tabla 1. Comparación de proporciones para los animales afectados con diarreas en los grupos A y B

Grupos	Afectados	Proporción	ES +/-	Significación
A	8	0.52	0.07	***
B	26	0.16	0.07	

$P \leq 0.001$

Se puede apreciar en la tabla 1 que existen diferencias significativas entre los grupos, observándose menos precebas afectadas por diarreas en el grupo A.

En la tabla 2 se puede observar el resultado de la comparación de proporciones del total de precebas muertas en ambos grupos.

Tabla 2. Total de precebas muertas en los grupos A y B

Grupo	Muertos	Proporción	ES +/-	Significación
A	3	0.08	0.011	*
B	14	0.12	0.011	

$P \leq 0.05$

Como se refleja en la tabla 2 se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de muertos en ambos grupos

El peso al final del experimento se comportó de la forma que se describe en la tabla 3

Tabla 3. Peso al final del experimento en los grupos A y B

Grupos	Media (kg)	DE	ES + -	Significación
A	10.0	0.73	0.54	*
B	8.5	0.56	0.31	

$P \leq 0,05$

Observando la tabla 3 apreciamos que existen diferencias significativas entre los pesos finales de ambos grupos, mostrando el grupo A una media de peso superior coincidiendo con los resultados de Roppa (1995), que utilizando raciones iniciales húmedas, en la proporción de 1:1,5 de agua, durante época de verano, con temperaturas sobre los 30 grados Celsius, fue 9,5 % superior la ganancia de peso en los lechones.

Mientras, los resultados del grupo B coinciden con Moya, (2000) quien asegura que los animales con trastornos de salud incrementan menos su peso.

CONCLUSIONES

El uso de la papilla mejora los indicadores productivos de las precebas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrión y J, Coma. 2000" Alimentación del lechón". Manejo nutricional del lechón destetado. Rev Porci aula veterinaria, No 2, Madrid, España. P 9 – 15.

COMPAPRO. Labiofam. 1994. Estadístico. Análisis de proporciones. Departamento de Investigaciones y Desarrollo.

Fernández, R. 2000. Necesidades nutricionales del lechón. Porci Aula Veterinaria. (55): 39-50.

Gispert, M. 2000. La calidad de la carne porcina. Revisión de revistas. 20(20): 76-80

Manual de Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. 1998.

Moya, F. 2000. La importancia del control de diarreas en lechones. Cerdos Swine. (Me) 36(3):36 - 38, Octubre.

Roppa, L." Nutrición de los lechones en la fase antes del destete". [en línea] Nov 1995 Disponible en: <http://www.e-campo.com/porcino>. Argentina. Consulta: julio, 20, 2014].

Statistical, Graphics Corp. 1999. STAGRAPHICS PLUS for Windows v5.1.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA EN CONVENIOS PORCINOS DE LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO

***Lic. Yadiris del Valle Atala**
Profesora Asistente. Universidad de Guantánamo
Email: yadiris@cug.co.cu

****Ing. Martha Durán Rodríguez**
Especialista. Grupo de Producción .Empresa Porcina Guantánamo
Email: partegtm@gtmo.inf.cu

RESUMEN

Las producciones alternativas en el ámbito agropecuario han cobrado especial interés para los pequeños productores como una forma de diversificar la estrategia de producción. La mayor limitante de estas producciones emergentes se basa en la necesidad de alimentos de buena calidad y bajo costo.

La utilización de producciones acuícola como suplemento dietario desarrollado y usado en forma de ensilado como una metodología sencilla, económicamente viable y factible de ser implementada por productores porcinos a pequeña y mediana escala de la provincia de Guantánamo, que propicie autosuficiencia familiar y contribuya al desarrollo local, constituye la finalidad de este trabajo.

El análisis de estos aspectos, las técnicas propuestas para su implementación, los retos que implica la utilización de fuentes alternativas en las dietas de los cerdos, los métodos para mejorarlas y sus perspectivas futuras constituye un verdadero desafío de la propuesta metodológica.

Palabras claves: ensilado de pescado, acidificación, productores porcinos

INTRODUCCIÓN

Las restricciones de orden ambiental y económico en la producción de alimento animal, han propiciado que se enfoque la atención a la necesidad de utilizar subproductos reciclables de orígenes animal y vegetal. Pérez, JT. y LLanes. J. (2006).

Una alternativa de producción para aumentar las fuentes de ingreso y no depender exclusivamente de la tecnología de producción porcina a través de los convenios porcinos, resultan ser los sistemas de producción basado en el uso y aprovechamiento de los productos de origen acuícola; estos sistemas constituyen un modelo productivo de desarrollo para las familias campesinas que además de asegurar una alimentación abundante y rica en proteínas, vitaminas y minerales, les enseña a cada uno de los integrantes a vivir en armonía con la naturaleza, preservando y disfrutando el medio que les rodea. (Espinosa, 2002).

En los últimos años varios estudios han demostrados que el pescado eviscerado contiene cerca de un 30% menos grasa que las carnes rojas. La grasa en el pescado es más insaturada que la grasa en las carnes rojas. El pescado es una fuente de proteína de alta calidad y por lo tanto alto valor nutricional, similar al pollo y superior a la carne roja. La porción comestible del pescado es similar a la de otros animales (49 a 52% del peso total), pero la carne de pescado contiene proteínas de mejor calidad y de mayor digestibilidad que las carnes rojas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se analizaron diferentes referencias bibliográficas procedentes del Instituto de Investigaciones Porcinas, el MIP y otras Instituciones internacionales; el procedimiento metodológico está basado en la obtención de proteínas de bajo costo, mediante la utilización de tecnologías simples y de baja inversión para obtener productos como el ensilado de pescado.

Su elaboración está basada en la fermentación biológica a base de vegetales ricos en bacterias lácticas que fermentan los azúcares y producen ácido láctico. Como consecuencia de este proceso hay preservación del residuo evitándose el deterioro y produciéndose la hidrólisis parcial de las proteínas.

El proceso consiste en el agregado de ácidos, es importante que la molienda sea la adecuada para garantizar un íntimo contacto con el ácido y evitar putrefacciones. En la obtención de los ensilados pueden utilizarse ácido inorgánico como el clorhídrico o el sulfúrico, o ácidos orgánicos como el fórmico. El aroma y el sabor son más agradables que utilizando solo ácidos inorgánicos.

Variantes de elaboración del ensilado:

Variante I

1. Molienda del producto, donde se pasa el pescado por una picadora de carne, el agregado de ácido fórmico para trabajar a un pH de 3,5 y el incubado que es de 48 hs a temperatura ambiente.

Para garantizar una buena homogenización, el producto resultante se mezcla con los siguientes ingredientes en las proporciones siguientes:

- Harina de trigo 30% p/p
- Sal de cocina 4% p/p
- Fermento biológico 10% p/p

Esta mezcla se homogeniza con una espátula de madera y es acondicionada en un balde o bandeja plástica cubierta con lámina plástica o impermeable para crear condiciones anaeróbicas, dejándose un período de incubación de tres a seis días a temperatura ambiente.

Variaciones del pH y acidez del ensilado

El uso del fermento biológico permite efectuar variaciones de pH y la acidez de la mezcla en el molido de residuos de pescado, harina de trigo y sal. Las bacterias lácticas productoras de ácido láctico utilizan la harina de trigo como fuente de carbohidratos para continuar fermentando el medio. Con este procedimiento se evita el desarrollo de otros microorganismos putrefactores, ya que el pescado no contiene carbohidratos suficientes para producir una fermentación con cambios de pH y acidez del ácido láctico que preserve el molido de residuo de pescado.

Después del tercer día de incubación el pH y la acidez del ensilado comienza a estabilizarse en 4.7 y 4.0%, respectivamente (Ximenes -Carneiro, 1991; Lessi et al., 1992 y Padilla, 1995).

2. Cada 24 horas realizar homogenización con una espátula de madera.

Durante las primeras 24 horas el ensilado presenta un color rosado, indicando el desarrollo inicial de las bacterias putrefactoras. Después del segundo día la mezcla va oscureciendo, su consistencia es pastosa y el olor se asemeja al de sardina en conserva. Estas características van cambiando de acuerdo a la acción de las bacterias productoras de ácido láctico, dando como resultado el descenso del pH, el ascenso de la acidez y la hidrolización de las proteínas. Las variaciones del pH y del tenor de acidez

por un lado benefician la hidrólisis de las proteínas y por otro lado inhiben el crecimiento de las bacterias putrefactoras.

A los cinco días, el ensilado tiene un color castaño oscuro, textura casi líquida y sabor agri dulce.

3. Después del tercer día de incubación el pH y la acidez del ensilado comienza a estabilizarse en 4.7 y 4.0%, respectivamente.

4. A partir de los cinco días de hidrólisis, exponerlo al sol.

El uso del fermento biológico permite efectuar variaciones de pH y la acidez de la mezcla en el molido de residuos de pescado, harina de trigo y sal. Las bacterias lácticas productoras de ácido láctico utilizan la harina de trigo como fuente de carbohidratos para continuar fermentando el medio. Con este procedimiento se evita el desarrollo de otros microorganismos putrefactores, ya que el pescado no contiene carbohidratos suficientes para producir una fermentación con cambios de pH y acidez del ácido láctico que preserve el molido de residuo de pescado.

Variante II.

El pescado (DP) a utilizar para la elaboración de ensilado recomendado es del fileteado de tilapia (cabezas, espinas, cola, piel y en menor proporción vísceras), estas se recogen en tanquetas limpias y desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0,02% y molidos. Una vez molidos se homogenizaran con una paleta de madera durante 3 min.

Para la preparación del ensilado biológico (EBL) se adicionará al DP un 15% de miel de caña grado C (peso/peso) como sustrato fermentable y un 3% de yogur comercial, *Lactobacillus acidophilus* *Streptococcus thermophilus*, (peso/peso) como cultivo de bacterias ácido lácticas.

La preparación del ensilado bioquímico (EBQ) se llevará a cabo según la metodología descrita por Negret (2002): 69 Kg de DP por 11 Kg de miel agria (Proteoliticor) de manufactura colombiana. Este debe almacenarse a temperatura ambiente en tanques plásticos de 20 l con tapa. Durante los 30 días al que debe medírsele el PH y realizar observaciones visuales de color, olor y consistencia del producto.

Secado y almacenado del ensilado

A los cinco días del preparado, el ensilado se expone al sol por 24 a 48 horas o hasta alcanzar una humedad de 5%, la cual va a representar un rendimiento del 50% del peso inicial. Después se coloca en bolsas plásticas y se almacena en un lugar con poca humedad y protegido de la acción directa del sol, hasta el momento de su utilización. Conviene secar el producto, pues cuanto mayor sea el contenido de agua en el ensilado, menor será la concentración de nutrientes. Asimismo, el elevado tenor de humedad puede causar problemas de proliferación de hongos. (Villela de Andrade, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Partiendo que la composición de una tilapia (base fresca) es de: 19.2 % de Proteína total, 2.3 % de Grasas, Colesterol --0.0% y 96 kcal/100g Energía metabolizable y comparándolo con los requerimientos nutricionales del cerdo que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. I. Requerimientos nutricionales de la crianza de cerdo.

Indicadores	Valores					
Intervalos de peso (Kg)	3/5	5/10	10/20	20/50	50/80	80/100
Consumo de alimento	250	500	1000	1855	2575	3075

estimado g/día						
Proteína bruta %	26.0	23.7	20.9	18.2	15.5	13.2
Energía digestible (Mj/Kg)	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2
Consumo estimado de proteína bruta g/día	65	119	209	334	339	406
Consumo de energía digestible (Mj/Kg)	3.5	7.1	14.2	26.3	36.5	43.6

Se proponen dos variantes de cultivo para satisfacer la demanda de proteína, que puede ser utilizada en forma fresca para la elaboración de ensilado.

Variante No. 1. Tabla No. II: Composición de Policultivo y Biomasa total (1ha).

<i>Especie</i>	<i>Policul tivo %</i>	<i>Siembra Total de peces</i>	<i>Superv. %</i>	<i>Cosecha Total de peces</i>	<i>Peso (g) cosecha</i>	<i>Biomasa Kg</i>
<i>T. blanca</i>	55	8250	70	5775	1200	6930
<i>T. manchada.</i>	20	3000	70	2100	1200	2520
<i>C. común</i>	8	1200	70	840	800	672
<i>A. blanca</i>	4	600	70	420	1000	420
<i>Tilapia</i>	12	1950	97	1891	500	945
Total	100	15000	70	11026.5		11487
Aporte proteico básico 19.2% --- 2205.50 Kg / 2.2 ton						

Variante II. Tabla No. III. Composición de Monocultivo y Biomasa total (1ha).

<i>Especie</i>	<i>Monoculti vo %</i>	<i>Siembra Total de peces</i>	<i>Superv. %</i>	<i>Cosecha Total de peces</i>	<i>Peso (g) cosecha</i>	<i>Biomasa</i>
<i>Tilapia</i>	100	1000-4000	97	970 -3380	500	485-1940
Aporte proteico básico 19.2% ---- 93.1 Kg - 372.4 Kg / 0.09 - 0.37 ton						

Fuente: Autor.

Evaluando como patrón el requerimiento nutricional /día/ cerdos con diferentes intervalos de peso y las potencialidades de las variantes de cultivo acuícola para la producción de proteína arribamos a los siguientes resultados:

Tabla No. IV. Análisis de potencial productivo y satisfacción de demanda de proteína bruta.

Indicadores	Valores					
	3/5	5/10	10/20	20/50	50/80	80/100
Intervalos de peso						
Proteína bruta %	26.0	23.7	20.9	18.2	15.5	13.2
Consumo estimado de proteína bruta g/día	65	119	209	334	339	406
Aporte de proteína bruta g/ día /1 ha de cultivo	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04
I ha de Cultivo						
% de satisfacción de producción de proteína bruta/ día /1ha de cultivo	9.2	5.0	2.8	1.8	1.7	1.4
% de aporte de proteína bruta / día /1ha de cultivo	35	21	13.3	9.8	11	10

Tomando como referencia los resultados alcanzados por Vidotti y cols., (2002) y Pérez, JT. y LLanes. J. (2006). Al referir que los ensilados de pescado originan productos con características organolépticas diferentes, se muestran en la siguiente tabla las características a presentarse al cabo de los 30 días de almacenamiento, donde se puede observar que no son iguales para ambas variantes de ensilados.

Tabla V. Características organolépticas a presentar los ensilados de pescado a los a partir de los 30 días de elaboración.

	Olor	Color	Consistencia
Ensilado de pescado (Bioquímico)	Aceite de pescado y ácido suave	Pardo oscuro	Pastoso
Ensilado de pescado (Biológico)	Ligeramente a pescado y vinagre	Canela	Pastoso

CONCLUSIONES

1. La implementación del método de elaboración de ensilado de pescado como fuente alternativa de producción de proteína sostenible para la dieta de los cerdos, proporciona la obtención de un producto terminado con alto valor proteico.

BIBLIOGRAFÍA

1. BERTULLO, E. 1992. Ensilado de pescado en la pesquería artesanal. En: 2ª. Consulta de Expertos Sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina. Montevideo (Uruguay) 11-15 de Diciembre de 1989. Informe de pesca 441. Supl. Roma. FAO. 368pp.
2. LESSI, E.; XIMENES -CARNEIRO, A. R.; LUPIN, H.M. 1992. Obtención de ensilado biológico de pescado. En: 2ª Consulta de Expertos sobre Tecnología de productos pesqueros en América Latina. Montevideo (Uruguay), 11-15 de Diciembre de 1989. Informe de pesca 441. Supl. Roma. FAO. 368 pp.

IMPACTO DE LA CAPACITACION Y EL EXTENSIONISMO EN LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS DE CINCO PRODUCTORES CUBANOS

Arias R¹, Reyes JL¹, Domínguez PL. ¹, Antúnez E¹.Blanco M¹, Mayea L², Cuellar S², Penton E², Pérez A², Arzuaga H ².

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

email: rarias@iip.co.cu

²Empresas Porcinas Pinar de Río, Cienfuegos, Villa Clara, Ciego de Ávila, Santiago de Cuba.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con cinco productores porcinos seleccionados en los municipios de Los Palacios, Placetas, Cienfuegos, Florencia y Contramaestre. Los mismos tienen gran experiencia en la producción porcina en convenio del sector no especializado, estos productores se comprometen a producir paulatinamente los alimentos que requieren los animales en su finca, así como aumentar la producción de carne en convenio. De acuerdo con el resultado del presente estudio y midiendo el impacto de la capacitación y el extensionismo en la producción porcina y con una correcta utilización de las tecnologías de producción en las instalaciones, la utilización de los alimentos locales más eficientemente y un mejor balance de las raciones permitieron aumentar los indicadores de producción en el periodo de un año. Estas producciones deben continuar aumentando en la medida que se le asignen los insumos necesarios comprometidos con los productores, y continuar con una capacitación diferenciada "productor a productor" en las temáticas de producción de alimento, mejoramiento del diseño de las instalaciones y bioseguridad.

Para el procesamiento de los datos se utilizó un análisis a través de un modelo lineal general con el paquete estadístico Statgraphics Plus 5.1, en caso de existir diferencias entre las medias se aplicó el Test de rangos múltiples y Duncan.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país la producción de carne de cerdo es un objetivo esencial para el desarrollo de nuestra economía, todos los años se ha ido logrando un aumento de la producción en el sector no especializado que llega, al 75% de la producción total de carne nacional, con un aumento significativo en la eficiencia de la producción y con indicadores muy superiores al sector especializado.

Es imprescindible una correcta capacitación a productores que se encuentran vinculados al programa porcino en el sector no especializado, fundamentalmente con la correcta utilización de los alimentos locales producidos en sus fincas, así como en el balance de las raciones. Esto ha posibilitado que con los conocimientos adquiridos y llevados a la práctica por parte de los productores exista un crecimiento sostenible de la producción porcina.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la capacitación y el extensionismo en los resultados productivos en los años 2013 y 2014 en las diferentes modalidades de convenios de los productores seleccionados, así como el aumento en la producción de alimentos locales en sus fincas para sustituir alimento importado

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se utilizaron los datos productivos de los cinco productores que fueron seleccionados en diferentes provincias del país, se realizaron tres recorridos nacionales por cada una de sus fincas durante el año 2014, además se impartieron talleres en los municipios visitados sobre las temáticas de alimentación porcina, cálculo de raciones y bioseguridad

Los métodos de capacitación empleados fueron:

Visitas productor a productor, donde se impartió capacitación y extensión de tecnologías, fundamentalmente en las temáticas de manejo de crianza porcina en convenios, instalaciones porcinas y producción de alimentos no convencionales, utilizando el método de "Aprender Haciendo" también se distribuyeron materiales educativos como el manual de crianza porcina, boletines técnico porcino y el libro de tecnología y procedimiento para la crianza porcina con alimentos nacionales.

Para el procesamiento de los datos se utilizó un análisis a través de un modelo lineal general a través del paquete estadístico Statgraphics Plus 5.1, donde las fuentes de variaciones fueron la provincia y el año de producción, mientras que las variables bajo estudio fueron el Peso inicial (PI) y final (PF), así como la ganancia media diaria (GMD) y la carne total (Kg) en caso de existir diferencias entre las medias se aplicó el Test de rangos múltiples y Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los tres recorridos nacionales se capacitaron los productores seleccionados y se impartieron 8 talleres regionales a los productores líderes en la actividad porcina con un total 168 productores capacitados.

Se puede observar un incremento de los resultados productivos en el año 2014 con un total de carne producida de 397t, es decir se aumentó la producción de carne en más de 100t de un año a otro, los indicadores Peso Inicial, Peso final y GMD se comportaron por encima de la media nacional para las producciones en convenio.

En la tabla 1. Se muestra el comportamiento de los cuatro rasgos bajo estudio entre las diferentes provincias, quien presentó diferencias significativas pero con diferentes niveles de p-valor para los diferentes rasgos. De gran interés resultaron los indicadores obtenidos por la provincia SC, quien mostró medias de 22,0kg, 117,5kg, 795,5g y 140,7kg para el PI, PF, GMD y Carne respectivamente, las precebas en esta provincia se entregaron con un peso de 22 Kg, lo cual tributa en los valores de GMD

Tabla 1. Comportamiento de los rasgos por provincia

Prov.	PI, kg	Sig	PF, kg	Sig	GMD, g	Sig	Carne, kg	Sig
CA	7,05 ^c		85,3 ^d		521,5 ^d		22,15 ^c	
CF	7,55 ^c		102,0 ^b		636,0 ^b		86,0 ^b	
PR	7,55 ^c	0,36***	94,2 ^c	2,82***	577,5 ^c	23,7**	47,0 ^c	17.9*
SC	22,0 ^a		117,5 ^a		795,5 ^a		140,7 ^a	
VC	10,25 ^b		95,5 ^c		568,0 ^c		43,15 ^c	

Letras diferentes en una misma columna difieren ***($p < 0.001$) **($p < 0.01$)

*($p < 0.05$)

Cabe agregar que este comportamiento es propio para algunas provincias donde se entregan los cerdos al destete con mayor peso inicial, además existe mayor disponibilidad de alimentos no convencionales, mejor balance de la ración, así como un mejor trabajo en el manejo de los convenios, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Domínguez (2012)

En la tabla 2. Se puede apreciar que a excepción de la carne los restantes rasgos no mostraron diferencias significativas entre los años, lo que puede estar dado porque existe estabilidad en la entrega de animales, alimentos y se maneja correctamente los convenios en todas las provincias del país.

La tabla 2. Comportamiento de los rasgos por años

Prov.	PI, kg	Sig	PF, kg	Sig	GMD, g	Sig	Carne, kg	Sig
2013	11,18		95,2		589,2		55,98	
2014	10,58	0.22	102,6	1.78	650,2	15.0	79,64	11.3*

*($p < 0.05$)

Actualmente los cinco productores solo producen alimentos no convencionales con los mayores resultados agrícolas en las producciones de maíz, yuca, boniato, y caña, la mayoría de los productores utilizan los métodos de ensilajes de yuca en la alimentación de sus cerdos. Existen otras producciones locales que se utilizan como son los residuos de glucosa y ensilajes de pescados, un productor tiene pequeñas producciones de soya, girasol y maní. La producción y los rendimientos agrícolas de estos alimentos aun son insuficientes en todos los productores para completar el 30% requerido en el convenio.

CONCLUSIONES

Con la utilización de la capacitación y el extensionismo de los productores líderes se logra un aumento de forma estable y sostenible de los indicadores productivos y la producción de carne total

Es necesario el aumento de la producción agrícola y su diversificación en la finca de los productores, para el completar el balance alimentario de los cerdos en convenio.

RECOMENDACIONES

Continuar con la capacitación a productores líderes y estos sirvan a su vez de escuelas y polígonos de prueba para la introducción de nuevas tecnologías en la producción porcina y agrícola.

A todos los productores se le debe asignar más áreas agrícolas destinadas a la producción de alimentos.

BIBLIOGRAFÍA

Domínguez PL, Antúnez E, Arias R. 2012 El centro nacional de capacitación como eslabón fundamental en el incremento eficiente de la producción porcina. V SEMINARIO INTERNACIONAL DE PORCICULTURA TROPICAL.

Escobar OL. 2013. Evaluación de los indicadores productivos de los años 2011 y 2012 en el centro porcino La Victoria. Trabajo Final en Opción al Título Académico de Especialista en Producción Porcina (IIP).

IIP.2008. Manual de Procedimiento Técnico para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcina (IIP). La Habana. Cuba p 51-60.

IIP. 2009. Tecnología y Procedimientos para la Crianza Porcina con Alimentos Nacionales. Instituto de Investigaciones Porcina (IIP) La Habana .Cuba

Rodríguez S. 2007 El yogurt de yuca en la alimentación de los cerdos (plegable). Ministerio de la Agricultura. Cuba

IMPACTO DE LA CAPACITACION Y EL EXTENSIONISMO SOBRE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS DE LA DE LA EMPRESA PORCINA ARTEMISA

M.C. Rodríguez
Empresa Porcina Artemisa

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el impacto de la capacitación y el extensionismo en el sector cooperativo y campesino (SCC) sobre los indicadores productivos de la Empresa Porcina Artemisa (EPA) en 2014 se realizó una matriz de correlación vertical-horizontal 4x4 donde los factores analizados fueron :tema de capacitación y municipio. El estudio se realizó a través de entrevistas a dirigentes del sector agropecuario además de encuestas de percepción a 50 productores y 50 técnicos dedicados a la actividad agropecuaria con el objetivo de evaluar el conocimiento en las temáticas de alimentación no convencional, balance alimentario, formulación de raciones y producción de alimentos locales. Además se analizó la contribución del sector cooperativo y campesino al balance de carne de la empresa de 2012 a 2014. Los resultados indicaron que los productores de Artemisa, San Cristóbal, Candelaria y Bahía Honda se encuentran mejor capacitados en los temas evaluados y aprovechan sus conocimientos en función de lograr el crecimiento y la sostenibilidad en la producción de carne. Las temáticas relacionadas con la formulación de raciones y la producción cultivos presentaron las menores puntuaciones en la matriz y se deben desarrollar acciones en función de mejorar el conocimiento en estas temáticas. Se observó que el sector cooperativo y campesino contribuyó en más del 60% al balance de carne de la Empresa Porcina Artemisa en 2014.

INTRODUCCION

La capacitación es un medio, su verdadera finalidad es contribuir al cumplimiento de los objetivos individuales y colectivos de la organización. Según Hernández (2010), la capacitación constituye el conjunto de acciones de preparación, continuas y planificadas, concebido como una inversión, no como un gasto, que desarrollan las organizaciones dirigidas a mejorar las competencias y calificaciones de los trabajadores, para cumplir con calidad las funciones del cargo, asegurar su desempeño exitoso y alcanzar los máximos resultados productivos o de servicios trazados por la entidad. Una mejora en la eficiencia del uso de los recursos disponibles en las fincas de los productores, aumenta los rendimientos y la calidad del producto final y permite la sostenibilidad del sistema (Rodríguez 2012). El objetivo de este trabajo es evaluar la efectividad del proceso de capacitación- extensión y transferencia de la tecnología de alimentación alternativa basada en diferentes fuentes de energía disponibles localmente para cerdos en crecimiento-ceba en el sistema cooperativo-campesino de la provincia Artemisa.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se desarrolló en el Sector Cooperativo y Campesino de la Empresa Porcina Artemisa. Se formaron en diferentes etapas de 2012 a 2013 8 facilitadores en la empresa, el trabajo de preparación de los facilitadores estuvo dirigido por los investigadores del departamento de nutrición del IIP, INIFAT y del IIG. Se identificaron e integraron los actores claves y se sensibilizaron y capacitaron a los mismos.

Para el desarrollo del proceso de capacitación se crearon 4 grupos de acuerdo a las temáticas a impartir:

Grupos	Temas
1	Alimentación no convencional y convencional
2	Confección de balances alimentarios
3	Formulación de raciones y dietas
4	Producción de los principales cultivos utilizados en la alimentación porcina.

Se crearon además 4 subgrupos (SG) según los municipios donde se impartirían las capacitaciones, estos se distribuyeron de la siguiente manera:

SG	Municipios
1	Artemisa, San Cristóbal, Candelaria y Bahía Honda
2	Bauta, Caimito y Guanajay.
3	San Antonio, Alquizar y Güira de Melena
4	Maríel.

La actividad de capacitación se realizó a través de talleres participativos, visitas y exhibición de videos de productores con experiencia, entrega de plegables y boletines técnicos sobre el caso estudio.

El impacto de la capacitación se midió a través de una encuesta de conocimientos a 50 productores y 50 técnicos (100 encuestas), se realizaron además entrevistas a dirigentes del sector agropecuario, se evaluaron los resultados productivos alcanzados por los encuestados, además se tuvo en cuenta la opinión de los facilitadores. A partir de los resultados obtenidos en los SG se clasificó su nivel de conocimiento en base a 5 puntos: (5-Excelente, 4-Muy bueno,3-Adecuado,2-Medio,1-Deficiente), los resultados obtenidos se reflejaron en la matriz de correlación y se determinaron los subgrupos de mejor preparación así como las temáticas en las que los encuestados presentaron mayores conocimientos.

Se determinó además cual fue el aporte de carne del sector cooperativo y campesino al balance de carne de la empresa en los años estudiados para ello se utilizó la base de datos de la Empresa Porcina Artemisa

RESULTADOS DE DISCUSION

En la tabla 1 se muestran los resultados agrupados por municipios y los efectos obtenidos en dependencia de la asimilación de las capacitaciones efectuadas, resultados en cantidad de toneladas de carne acopiadas, alimento producido he utilizado y convención alimento -carne.

Tabla1.Matriz vertical-horizontal entre grupos y subgrupos

Grupos/Subgrupos	G-1	G-2	G-3	G-4	Total
SG-1	4	3	3	3	13
SG-2	3	3	3	2	11
SG-3	3	3	2	2	10
SG-4	3	3	2	2	10
Total	13	12	10	9	-

El mejor grupo fue el 1 compuesto por los municipios Artemisa, San Cristóbal, Candelaria y Bahía Honda, evidenciando que tienen mayor cultura respecto a producción y manejo de alimento alternativo e interés por el conocimiento.

En estos municipios se encontraron los mejores indicadores productivos: ganancia media diaria, conversión y pesos de sacrificio superiores a 95kg

Los municipios de resultados más discretos fueron: San Antonio, Alquizar, Güira de Melena y Mariel respectivamente, confirmando que estos municipios prestan más atención a otras producciones y proyectos.

PA

IC

Figura1.Contribución del SCC al balance de carne anual de la empresa artemisa de 2012 a 2014

En la gráfica se observa como la contribución del SCC al balance de carne de la empresa aumentó de 2012 a 2014 lo que propició que la empresa aumentara su nivel de aporte al país.

A partir de los resultados obtenidos se observó que existió integración del conocimiento científico técnico incluyendo lo empírico local, trabajo en equipo, aplicación del principio (Aprendiendo- Haciendo), difusión y popularización de los conocimientos a través de la interacción productor a productor y facilitador a productor.

Se evidenció además que la capacitación a la base productiva contribuye a mejorar los resultados, lo que se vincula con el diseño de un sistema de capacitación a todos los niveles y el establecimiento de un sistema de divulgación para dirigentes, técnicos especialistas y agricultores, sobre manejo y producción de alimento animal relacionada con la producción porcina.

BIBLIOGRAFIA

Antúnez, M. E. 2010. Fortalecimiento del Sistema de Extensión Porcina y su influencia en el incremento de las producciones a pequeña y mediana escala. Especialidad en Extensión Agraria. Universidad Agraria de la Habana. Fructuoso Rodríguez Pérez. Facultad de Agronomía. Cátedra de Extensión Agraria y Desarrollo Rural. Ministerio de la Agricultura. Dirección de Ciencia y Técnica. 52pp

Hernández O. R. I 2010 Manual de estudio evaluación del impacto de la capacitación.

Mederos Cuervo, C. M., J. F. Diéguez, J. L. Álvarez, R. Sosa y L. O. Bonar. 2009. Manual del Porcicultor. SCP (Sociedad Cubana del Porcicultor): 94 pp.

Rodríguez, G. M. C. 2012. Resultados productivos en la producción porcina. En: Evento Internacional Porcicultura. La Habana, Mayo 2012. Centro de Convenciones Pedagógicas de Cojímar.

Medio Ambiente

Sichuan Rural Household Biogas Development Programme with small Pig-Farmers

*Heinz-Peter Mang^{*1}, Yinyin Fu^{*2}, Gaiai Guo^{*3}, Elisabeth Maria Huba^{*4},
Shikun Cheng^{*1}, Martin Dilger^{*3}*

**1 University of Science and Technology Beijing, *2 Oasis Power Ltd., *3 UPM - Umwelt-Projekt-Management GmbH, *4 GERBIO - German Biogas and Bioenergy Society
- mang@biogas.tk -*

Summary Version

The Sichuan Rural Poor-Household Biogas Development Programme aims to reduce a large amount of greenhouse gases (GHG) by facilitating the installation of a large number of household biogas digesters. To achieve this target, the Program of Activities (PoA) generates additional incentives to install digesters in households that are supported by existing subsidy schemes. Target group of the PoA are low-income households located in Sichuan Province, China. The primarily targeted areas are thirteen cities. Earlier, households in the area of the PoA stored pig manure produced by family-based animal husbandry in deep pits for several months before applying it to their farmland. Coal was used as source of energy for daily cooking needs. During the project activity, each household was equipped with a household biogas digester that treats the manure anaerobically and recovers the generated methane. After installation of the biogas systems, both sources of emissions were reduced: No methane is emitted from the manure management systems, as the manure is treated within the biogas digesters and furthermore, all recovered methane is utilized for cooking to reduce the coal consumption of each household.

Introduction

Sichuan Province is located in Southwest China, covering an area of 537,000 square kilometers, with a population of 94.5 million. Except the northwestern part of Sichuan with highland climate, most of the area of the province has a subtropical semi-humid climate, with an annual average temperature of around 16-20°C, which is very suitable for anaerobic digestion.

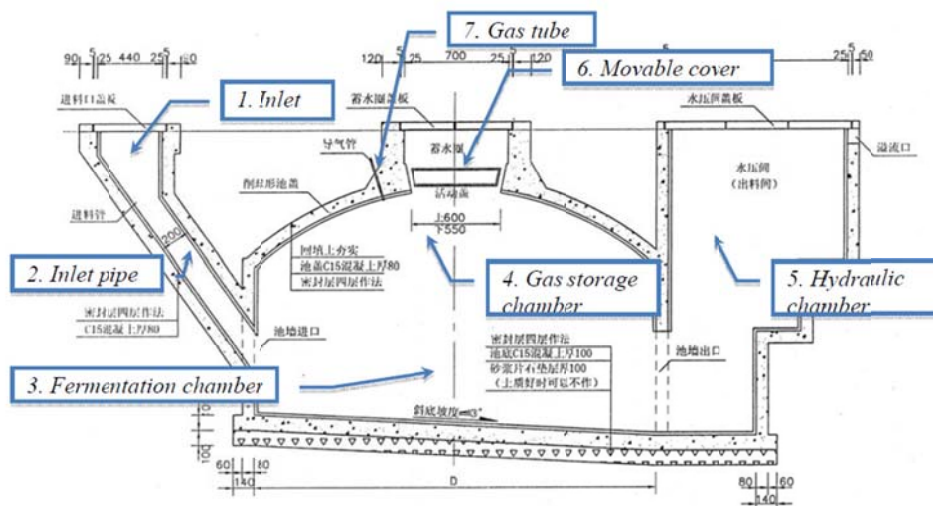
Sichuan's major industrial products are metals, coal, petroleum, machinery, and electric power generation. Rice, wheat, cotton, rapeseeds and raw silk are its principal farm produces. Sichuan is listed as one of China's primary producers of rice, wheat, oil-bearing crops, meat, and fruits, and also holds a significant place in the production of *tung* oil, medicinal herbs, pigs and cattle. People in Sichuan rural areas have the tradition of rising pigs and using a coal stove to cook for the family and the pigs. Generally, the manure is kept in a deep pit for several months and then applied as fertilizer to the own farmland.

Considering the huge number of households, and the difficulty to get information for each individual household, Sichuan Rural Energy Office (SREO), the local governmental entity, which has a wide-ranging work structure in the rural energy sector, is the essential partner for project implementation. Oasis Power Ltd., a Beijing and Sichuan

based Chinese Consultancy Office, implements the project as coordinating entity together with SREO. Oasis is in charge of all technical tasks related to the CDM regulation. SREO is taking the responsibility for local implementation. By managing the work of city, county and district level placed Rural Energy Offices, as well as the existing Agricultural Technology Service Centers and Village Committees, SREO has a widely spread structure that allows a very close cooperation with all related households. UPM Germany is managing the CER trading.

Materials and methods

A typical biogas digester system consists of different components such as inlet, inlet pipe, fermentation chamber, gas chamber storage, hydraulic chamber, movable cover and gas tube. The typical structure of a biogas digester applied under the PoA is displayed in the following Figure.



According to the national standard NY/T 465-2001, the standard designs comprise digesters of 6 m³, 8 m³ and 10 m³. All digesters constructed in Sichuan and included into the PoA follow this standard. The digesters are constructed and finally approved by engineers accredited by the local Rural Energy System. A list of other standards relevant for household biogas digesters in Sichuan province will be provided in the full text if selected for publication.

Technicians accredited by the Ministry of Agriculture are certifying the design and construction of the digesters. The digesters are usually installed below the pigpen and the inlet is directly connected to the pen so that the dung can be drained into the digester directly without being stored under anaerobic conditions as before. Additionally, a toilet is installed in each household next to the pen so that human excreta can be treated in the digester as well. After being fed into the inlet of the whole system, the manure will reach the fermentation chamber where it is digested with a planned retention time of several months. Within the fermentation chamber, the main biogas generation takes place. The gas is stored in the upper part of the fermentation chamber just above the slurry surface (the gas storage chamber). If more gas is generated than consumed, the pressure within the gas storage chamber will increase and press the liquids into the hydraulic chamber. When the gas is extracted for utilization via the gas pipe, the pressure decreases again and allows the liquids to flow back into the fermentation chamber. This system guarantees a strict separation of the gas storage

and the hydraulic chamber where the sludge can be extracted and used as organic fertilizer. By placing the digester tank below the barns, a relatively stable temperature can be achieved within the digester. As the generation of biogas requires a warm environment, this is important to ensure the availability of gas without additional heating of the digestate.

After the biogas is extracted from the gas storage chamber, it is led into desulphurization and dehydration units to purify the gas and extract harmful substances. In most households, the gas is fed into a biogas stove and used for cooking purposes, and thereby replaces coal as fuel. To allow a proper gas flow control and completely shut the gas pipe when the stove is switched off, a pressure gauge is installed. Special maintenance procedures including cleaning the sulfide capture device and periodic controls and maintenance of the burners (cooking stoves, rice cookers, heaters, etc.) have been developed to ensure effective operation of the biogas system and proper utilization of digested slurry throughout the lifetime of the digester. To ensure the proper implementation of these methods, a technical service team set up during the Programme Activity supports the participating households. All main equipment in the PoA is produced in China.

According a rural biogas construction regulation (Rural Biogas Construction Project Management Regulation), issued by the Ministry of Agriculture in 2003, rural household biogas digesters have to be constructed by certified technicians. In order to get certified, the engineers have to complete a training following a regulation by the Ministry of Labor and Social Security (Profession Standard Number: 5-99- 02-01). After the construction, all biogas digesters have to pass a technical acceptance procedure to ensure that they have been constructed properly. The provincial standard DB51/T 271.3—2009, defines this procedure of this acceptance.

The biogas digesters in Sichuan are identified by a system of ID numbers. To attach the ID numbers to the digesters, two different systems are used in Sichuan. The IDs are either engraved into the wet concrete of the digester during construction or are painted on the digester itself or the wall of the house next to the digester. These ID numbers are unique to each digester and are used to clearly identify the single units for the PoA. The ID numbers are given to the digesters by the Rural Energy Offices after the final check and are listed on the technical acceptance records.

During the first phase of the PoA agreements were signed with each partner, project introduction and training meetings with all related local entities have been rolled out, and a pilot project to go through the CDM project cycle was screened as case study. Then public available household information was collected, and a baseline survey was done. Also technical documents had been prepared.

Main results

Sichuan Rural Poor-Household Biogas Program of Activity (PoA) (Clean Development Mechanism (CDM) 2898, Gold Standard (GS) 1239) will not only reduce up to 20 million tons of greenhouse gas (GHG) emissions throughout its 28 years life time but will also

provide clean, convenient and inexpensive biogas plus many verifiable sustainability co-benefits for up to one million poor rural households in China's Sichuan province.

This PoA is unique because it cannot be compared to regular Gold Standard CDM projects, neither in terms of size and complexity, tons of GHG emission reduction, amount of poor rural household beneficiaries, nor with respect to its organizational challenges for PoA development, management and implementation, required operation and maintenance cost, or its important innovative effects for programmatic climate change mitigation.

The outstanding quality of this PoA and its Gold Standard Certified Emission Reductions (CERs) guarantees maximum value and reputation to the carbon offset clients. Therefore and because of the PoA's high operation and management cost the PoA's GS CERs necessarily require a significant price premium compared to carbon offsets from standard GS CDM projects with much lower value and cost level.

Since the project got registered in 2012, two monitoring and verification missions have been conducted since. In total, more than 450 thousand tons of CER have been issued. Normally, the monitoring and verification missions will be done once a year. So far, 400000 households have been now involved in the project, which can generate around 800000 tons CER per year. The project is the winner of 2014 Energy Global Award in China. <http://www.energyglobe.info>

Discussion

There are still some barriers and challenges to overcome

1. It is difficult to afford the installation of biogas system for most of households. So the project provides additional financial support (i.e. loan paid back by carbon revenues) and incentive to the households.
2. Regular maintenance is important to keep the system running in good conditions. But most of the households do not have the ability to master the maintenance skill. Therefore the project has to find a way to provide the technical service.
3. Huge number of households with little emission reduction (ER) capacity has to be managed. How to make sure the information is accurate in the long period.
4. Due to the geographical features of Sichuan, households live in a decentralized way. Therefore, it takes a lot of time, money, and labor to carry out the tasks foreseen during the implementation.

Conclusion

For the decentralized activities, a strong local partner with wide-ranging structure is a crucial point for the implementation. Database system is needed to keep the data transparent and accurate. Training for the local workers need to be done as often as possible.

References

Documents published by UNFCCC under

https://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/5BGM96VOK3ATN4JPR70XSWI/Q8CZH2F/view

DESARROLLO DE LOS BIOGESTORES Y SU IMPACTO SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE CABAIGUAN

Autor J. A. Machín.

Empresa Porcina Sancti Spíritus.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación, del avance y desarrollo de los Biodigestores y su impacto social, los resultados obtenidos hasta el 2014 en el municipio de Cabaiguán. Siempre que se construyó un biogestor, se concibió que existiera de cómo se utilizaría el gas producido y el biofertilizante. Estos fueron en la cocción de los alimentos para los animales y en la cocina de las casas y comedores obreros, en la producción de electricidad, en la adaptación de equipos de gasolina, utilizando el gas, para la extracción de agua de los pozos u otras funciones en las que se puede emplear. En cuanto al impacto social, ha sido en la reducción de la contaminación del medio ambiente y olores indeseables, además se han beneficiado 156 casas hasta el momento con el biogás, por ejemplo con los Biogestores del Colorado, se abastecen 30 casas cercanas a la UEB, más el comedor de la misma y los equipos donados por el proyecto biomás, de igual forma en la CPA 13 de marzo, en el comedor y otros. En el MININT, el comedor y el aporte a la red del sistema eléctrico. En general en todos los biogestores, cumplen sus funciones sociales. Se logra la obtención de bioabono para el mejoramiento de los suelos por Ha. Los resultados de los biogestores cuando se cumple lo que orienta e indica el equipo de IIP y otros organismos dedicados a estas actividades, se logran los resultados deseados.

INTRODUCCION

En casi todos los países del mundo desarrollado, esta practica se esta desarrollando, aumentando anualmente el número de Plantas de Biogás con generación de electricidad. En Europa donde más se estimula esta practica para disminuir la dependencia de combustibles fósiles en la generación de electricidad.

Entre ellos, las energías renovables y el fertilizante orgánico, que se obtienen a partir de los sistemas de tratamiento de residuos, como el biogás.

Cada vez, las producciones agropecuarias son más integradas y se conciben para producir y comercializar total o parcialmente el excedente de sus productos.

El aprovechamiento y diversificación del uso del biogás puede mejorar los indicadores económicos de una granja, así como los productores individuales, al convertirse en una fuente segura de ingresos financieros o de ahorro.

La Empresa Porcina Sancti Spíritus, encargada de producir y comercializar de forma mayorista carne de cerdo en pie con destino principalmente a la Industria Alimenticia y contribuir al ahorro de importaciones y a la alimentación del pueblo, la preservación del medio ambiente, así como minimizar los impactos ambientales generados en el proceso de realización de sus productos y actividades y lograr un mejor desarrollo sostenible, evitando efectos adversos sobre trabajadores, clientes, la comunidad y el medio ambiente, constituye un compromiso el desarrollo de los biodigestores en el municipio de CABAIGUAN y su impacto social.

MATERIALES Y METODOS

En el 2014 se realizó un diagnóstico de la evolución de los Biogestores en Cabaiguán, teniendo en cuenta para ello la información del sistema de la UTPNE, ANAP, formas productivas, proyectos biomás y visita a lo más relevantes en cuanto su magnitud e impacto.

Se visitó 20 biodigestores del total de la muestra, dentro de los cuales encontraba los del Colorado, 13 de Marzo, MININT, Noel González, entre los más significativos por sus resultados y novedosos, pero todos tienen igual importancia en sus funciones en cuanto a las cargas contaminantes al medio, utilización de la energía renovable y biofertilizantes.

Se tuvo en cuenta las valiosas informaciones que nos brinda el IIP, presidido por R. Sosa y especialista R. Chao e Y. Díaz. por las conferencias impartidas, talleres y la presencia en nuestra Provincia.

La información del centro de promoción y desarrollo del biogás (IIP), que el biofertilizante resultante líquido o sólidos, tienen un alto contenido de nutrientes y muy rico en nitrógeno, fósforo y potasio lo que avala más el porque de este trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el trabajo se pudo constatar que en el municipio de Cabaiguán existen 63 Biodigestores de cúpula fija y 3 rectangulares con cubierta plana.



Fig.1. Biodigestores rectangulares
MININT



Fig.2. Biodigestor de Cúpula Fija

Se han construido en este municipio 66 Biodigestores. Se ejecutaron 63 de cúpula fija y 3 rectangular de placa, estos últimos en el MININT. El volumen de los biodigestores y cantidad de los mismos, se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1. Volumen de los Biodigestores y cantidad cierre 2014

Volumen	12m ³	22m ³	24m ³	42m ³	70m ³	266m ³	746m ³	C.Fija	R.P	Total
Cantidad	14	21	17	8	3	2	1	63	3	66

Se comprobó la reducción de la carga contaminante al medio ambiente.

Se redujo el gasto de combustible o concepto de cocinar con petróleo y la transportación de la leña.

Se utilizó la energía renovable (biogás), en la cocina de 156 casas, 6 comedores obreros, 1 en el aporte de la energía eléctrica a la red nacional, 1 en la adaptación motor gasolina a biogás, 4 en la utilización de equipos domésticos, donado por el proyecto BIOMÁS y en 65 en la cocción de alimentos para los animales.

En la Unidad Empresarial de Base El Colorado, con el biogás que producen se benefician 30 viviendas.

Uno de los biodigestores del MININT el de 746 m³ está insertado a la red eléctrica. Disminuye los olores indeseables considerablemente. Se obtienen biofertilizantes ricos en nutrientes y nitrógeno, fósforo y potasio. Los rendimientos por ha en cultivos con el maíz, plátano, yuca y malanga han incrementado de acuerdo a la información de los productores por sus vivencias.

Los biofertilizantes son utilizados de los 66 biodigestores y el fertiriego en 59.

Tabla 2. Utilización del biogás.

Utilización en:	Casas familiares	Comedores Obreros	Producción Electricidad	Extracción de agua.	En equipos domésticos
Cantidad	156	6	1	1	4

Tabla 3. Uso de los biofertilizantes.

Utilización en:	Uso del sólido	fertiriego
Cantidad	66	59

CONCLUSIONES

1. Se desarrollan los biodigestores en el municipio de Cabaiguán, existiendo el proyecto de continuar su construcción.
2. Existe dominio y conocimiento de las ventajas que se obtienen.
3. El impacto social se corroboró que es mayor dado a los beneficios que les aporta.
4. Se está diversificando el uso del biogás y los efluentes.
5. En todo los biodigestores se debe contar con trampas de sólidos, lechos de secados y lagunas de estabilización de residuales.
6. Se ha ido logrando la disminución de la contaminación en las cuencas hidrográficas.
7. Existe un movimiento importante en continuar creciendo en la construcción de los biodigestores por la aceptación general que presentan.

RECOMENDACIONES

1. Lograr la adaptación de motores de gasolina y otros a biogás.
2. Tener en cuenta un estudio de la utilización del biofertilizante en los diferentes cultivos.
3. Tener presente las indicaciones del IIP, en cuanto a la utilización de agua y desinfectantes en las naves porcinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dr. J.A. Guardado Chacón. Diseño, Construcción Operación y Mantenimiento de Pequeñas Plantas de Biogás. Santa Clara, 2002.
- Ing. Tombozeb. B.V SNIP II-32-74. Normas de proyectos de alcantarillados exteriores y plantas de tratamiento. Moscú, 1978.
- Moscú. Instituto de Investigaciones de la Construcción. Manual para el Proyectista de Alcantarillado de Ciudades e Industrias. Moscú, 1981.

LOGROS EN SANEAMIENTO AMBIENTAL

AUTOR: S. J. Martínez

EMPRESA PORCINA CIENFUEGOS

RESUMEN

El tratamiento a los focos contaminantes ha ganado un lugar privilegiado en nuestro país, ya que la contaminación ambiental se ha convertido en una amenaza para la población actual y el medio ambiente donde desarrollamos nuestras vidas. Nuestro trabajo consiste en dar a conocer los trabajos ejecutados por la Empresa Porcina Cienfuegos para contrarrestar la acción de los focos contaminantes que prevalecen en nuestras unidades de producción de alimentos, que actualmente son de vital importancia para la vida. Hemos tenido que desarrollar una ardua tarea para lograr una unidad entre todos los factores que interviene en este proceso, así como atacar los problemas subjetivos que han impedido que estas acciones que exponemos en el día de hoy se hayan podido desarrollar llegando a alcanzar lugares priorizados reconocidos por las autoridades sanitarias de territorio.

INTRODUCCION

Objetivo general: Lograr la producción de energía eléctrica a través del biogás

Objetivos específicos:

- 1.- Lograr un funcionamiento correcto de los Sistemas de Tratamiento de los Residuales.
- 2.- Reducir la carga contaminante existente en los Sistemas de Tratamiento de Residuales a través de la construcción de Biodigestores estatales a mediana y pequeña escala, así como los convenios del sector cooperativo campesino.

MATERIALES Y METODOS

Primer objetivo de trabajo

Debido al alto nivel de azolvamiento existentes en las diferentes lagunas que componen los Sistemas de Tratamiento de Residuales que evitan el funcionamiento correcto, aumentando progresivamente el nivel de contaminación, se empleo' con la cooperación del Micons una grúa con cucharón de arrastre con muchos años de explotación y un topador de estera, que son los equipos especializados para realizar esta actividad.

En la Fig.1 muestra el estado crítico en que se encontraban estos depósitos antes de efectuar el proceso de beneficio.



Fig.1. Laguna antes del saneamiento ambiental.

RESULTADOS

Durante el año 2014 se ejecutaron los siguientes indicadores en físico y valores

En valores de Construcción y Montaje	-----	369.4MP
Excavación en material indeseable	-----	70.6 MM3
Acarreo de material indeseable	-----	56.6 MM3
Desbroce en explanaciones	-----	42.9 MM2

En uso y explotación de Equipos se obtuvieron los siguientes resultados

Topador de esteras----- 3071 He

Excavadora universal pala invertida s/estera--- 2265 He

Se observa que se ha realizado un trabajo voluminoso y con muchas horas dedicadas a la actividad de saneamiento a pesar de trabajar con equipos con muchos años de explotación expuestos a roturas contantes.

Una vez ejecutado estos indicadores, la situación referente a la afectación al medio ambiente se redujo considerablemente, se realizaron varias visitas de control de diferentes niveles de dirección, catalogando la situación de buena.

Segundo objetivo de trabajo

La Empresa Porcina Cienfuegos ejecuto tres biodigestores estatales a mediana escala, el primero en la unidad de cría de Hondones con una capacidad de 64 m³ de biogás/día, el mismo se encuentra terminado y en proceso la formación de biogás. El segundo se encuentra en la unidad de cría de Gavilan con una capacidad de 60 m³ de biogás/día, el mismo se encuentra terminado y en proceso la formación de biogás. El tercero se encuentra en proceso de construcción y esta' ubicado en la unidad de cría de San Agustín con una capacidad de 68 m³ de biogás/día.

La Fig.2 muestra una secuencia de la construcción de estas valiosas obras.



Fig.2. Biodigestor de 64 m³, UEB Hondones

Impacto Económico

El precio del fertilizante en el mundo es alto, por lo que consideramos que este material producto de las limpiezas efectuadas debe emplearse como tal. Analizando los volúmenes antes expuestos, solo recuperando el 30 % sin contaminación con otras tierras y malas hierbas podríamos valorarlo alrededor de 4 millones en CUP aplicándolo como fertilizante en la agricultura urbana. Además este material se utiliza una pequeña parte, pero el que dejamos abandonado altera los niveles del suelo aledaño, obstruye los drenajes superficiales y se corre el riesgo que se vuelva depositar en su lugar de origen con la ayuda de las lluvias. Por tanto nuestra principal recomendación es recoger este valioso y fértil material y utilizarlo en la agricultura urbana.

GRUPO ELECTRÓGENO: Consiste en un equipo con un motor de combustión capaz de funcionar utilizando el biogás como combustible. A este equipo se le acopla un generador eléctrico que es el encargado de producir energía eléctrica, que puede ser consumida por la misma unidad o conectarse a la red nacional.

En visita efectuada a nuestra Empresa por el representante de la compañía italiana **CPL CONCOR DIA** que se dedica a la explotación del biogás nos dejó la imagen de un tipo de Grupo Electrónico que ellos comercializan.

DIFERENTES USOS DEL BIOGAS

- Producción de energía eléctrica.
- Combustible para cocinar los alimentos.
- Energía para que trabaje un refrigerador.
- Energía para alumbrado con lámparas especiales.
- Energía para soldar en los talleres.
- Energía para una bomba de agua.

Impacto Ambiental

Se realizó un estudio sobre el volumen de CO₂ dejado de emitir a la atmósfera producto del beneficio recibido explicado anteriormente al diferente Sistema de Tratamiento de Residuales. De una forma conservadora se estima que los valores sobrepasan las 50 000 tn, por lo que el Impacto Ambiental es considerable.

CONCLUSIONES

El programa de Saneamiento Estatal en la Empresa Porcina Cienfuegos está presente como primer orden dentro del programa de inversiones previsto en el estudio de factibilidad propuesto para el periodo 2015 al 2020.

RECOMENDACIONES

Se prevé la construcción de nuevas plantas en las unidades que no la posean, además está en estudio una planta industrial de gran capacidad en el municipio de Palmira con el objetivo de producir energía eléctrica y acoplarla a la red nacional. Se convenía con el Micons sus equipos especializados para continuar los saneamientos en los Sistema de Tratamiento de Residuales existentes además de los incrementos previstos. También tenemos un programa establecido para la venta de recursos que necesitan los productores privados para la ejecución de un determinado número de biodigestores a pequeña escala.

GESTION AMBIENTAL DE EFLUENTES DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO EN EL SECTOR PORCINO NO ESPECIALIZADO DE LA PROVINCIA CIEGO DE AVILA

Autores: Yamilé¹ Jiménez Peña, Levis A¹. Valdés González., Vania¹ Vidal Oliver., Ángel² Mollineda Trujillo, Marisley¹ Castro Carrillo, Danay¹ Rodríguez Ramos, Yaima¹ Tuero González, Hilda¹ Sánchez López, Sachet de las Mercedes¹ Morales Pedraza.

Institución: ⁽¹⁾ Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA). ⁽²⁾ Centro de Investigaciones Agropecuarias Universidad Central de las Villas. Santa Clara

Dirección postal ⁽¹⁾: Carretera a Patria km 1½. Morón. Ciego de Ávila. CP 67210

Email: yamile@cibacav.cu

RESUMEN

Para lograr una gestión ambiental adecuada de los efluentes derivados de sistemas de tratamiento y contribuir favorablemente a la producción de alimentos con una mejora en la calidad de vida de los productores agropecuarios. Se desarrolló por primera vez en la provincia Ciego de Ávila durante dos años un esquema de investigación dirigido a Diagnosticar a través de encuestas y observación participativa los sistemas de tratamiento por tecnología de Digestión Anaerobia implementados en fincas de productores porcinos no especializados y Evaluar la calidad de los efluentes derivados de cada uno de los sistemas diagnosticados, con el propósito de conocer la viabilidad de su reuso y los impactos que ejercen sobre el medio ambiente. El estudio permitió demostrar y visualizar que el tratamiento de los residuales en el sector porcino no especializado de la provincia (75% de los municipios altos productores de cerdo) es aún insuficiente, por ende la calidad de los efluentes derivados de estos sistemas en las condiciones actuales no cumplen con los requisitos ambientales y sanitarios para su disposición final, constituyendo un serio problema ambiental y repercutiendo negativamente en la producción de alimentos y en la calidad de vida de los productores. Este resultado ha sido una herramienta de trabajo en la Empresa Porcina del territorio para establecer las pautas de una porcicultura a pequeña y mediana escala con bases sostenibles.

INTRODUCCION

La creciente escasez del recurso agua y la necesidad de proteger el medio ambiente y aprovechar económicamente las aguas residuales ha promovido internacionalmente el reuso controlado de efluentes, lo que representa (Saenz,1997; CITMA,2002):

- Reducir considerablemente la carga contaminante que se dispone en los cuerpos receptores superficiales, subterráneos y zonas costeras mediante vías simples, efectivas y de menor costo.
- Incrementar el potencial aprovechable de los recursos hídricos, así como su mejor manejo al liberar grandes cantidades de agua fresca de mejor calidad para otros usos.
- Mejorar importantes áreas agrícolas aportándole materias orgánicas y nutrientes.

En este sentido el desarrollo de la porcicultura en la provincia Ciego de Ávila se ha orientado a la producción no especializada, incrementando de modo gradual el inventario de convenios porcinos en el sector privado y estatal. En este contexto, se dan pasos concretos para el fomento e implementación de la Digestión Anaerobia (D.A) de residuales, como componente fundamental en los Sistemas de Gestión Sostenible

de la Producción Porcina a pequeña y mediana escala. Sin embargo se hace imprescindible lograr un ciclo cerrado de producción que permita el uso ambientalmente seguro de los efluentes del sistema.

Por tanto el presente trabajo tuvo como objetivo Contribuir a la producción de alimentos y a la mejora de calidad de los productores agropecuarios a través de la gestión ambientalmente seguro de aguas residuales tratadas en el sector porcino no especializado de la provincia Ciego de Ávila.

MATERIALES Y METODOS

El esquema que se estableció tuvo las siguientes direcciones principales:

1^{ero}. Seleccionar fincas de productores agropecuarios con crianza porcina establecida en la provincia y diagnosticar los sistemas de tratamiento de aguas residuales empleados". Para ello se visitaron 20 productores porcinos en tres municipios (Florencia, Chambas y Ciego de Ávila) que coincidían con los de mayor crianza por la vía de contrato porcino (Empresa Porcina) y con la zona de peligro según Valdés (2012), se seleccionaron para el muestreo 9 fincas con crianzas establecidas durante el año 2012 en representación del resto de los productores, los análisis estuvieron dirigidos en dos direcciones principales: la aplicación de una encuesta (Anexo 1 y 2) y la guía de observación participante (Anexo 3) .Con el empleo de Software Mapinfo versión 7.8, se mapificaron las fincas con sus respectivos sistemas de tratamiento con el propósito de conocer la ubicación dentro de las zonas hidrogeológicas que pudieran afectarse con el vertimiento de los residuales.

2^{do}.Evaluar la calidad de los efluentes derivados en los sistemas de tratamiento diagnosticados mediante indicadores físico-químicos y sanitarios. Para ello se tomó en cuenta los sistemas de tratamiento por tecnología de Digestión Anaerobia. Las muestras compuestas de 24 horas de los efluentes se tomaron a la salida del tanque de compensación por no disponerse de lagunas de estabilización, según lo descrito en la ISO-5667-10-1992. El muestreo se realizó una vez por mes para cada sistema durante todo el año 2013. A las mismas se le determinó:

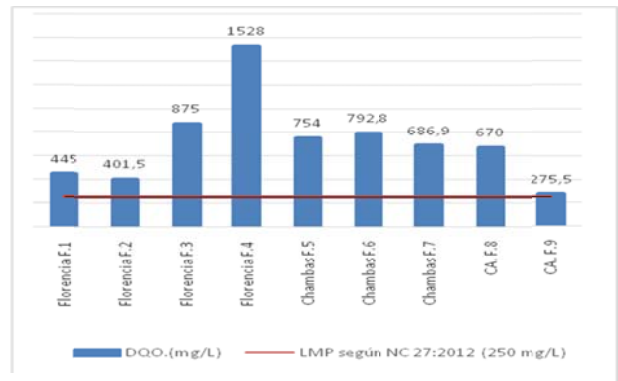
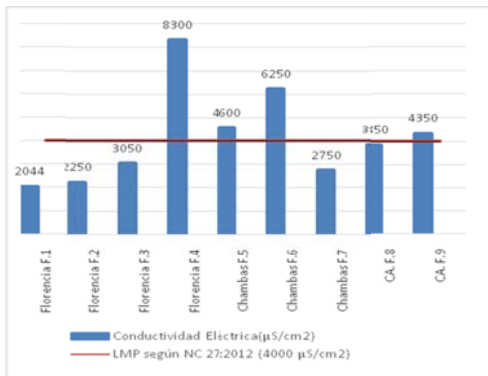
- Composición físico – química: DQO, pH, Nitrógeno total, Fósforo total, Conductividad eléctrica, sólidos flotantes y sólidos sedimentables (APHA, 1998).
- Contenido total de elementos tóxicos (Pb, Zn, Cu, Co, Mn, Fe) y Sodio el cual se realizó por fundición con metaborato de litio y la determinación final por el método de Espectroscopía de Emisión Atómica por plasma inductivamente acoplado (Inductively Coupled Plasma) según lo descrito por la NOM-003-ECOL 1997.
- Composición microbiológica: Indicador bacteriológico de contaminación (Coliformes fecales), patógeno (Salmonellas. spp) y parásitos (Huevos de helmintos viables) según lo descrito por la NOM-003-ECOL 1997

RESULTADOS Y DISCUSION

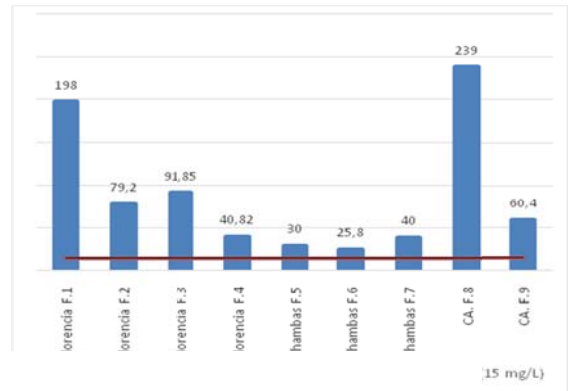
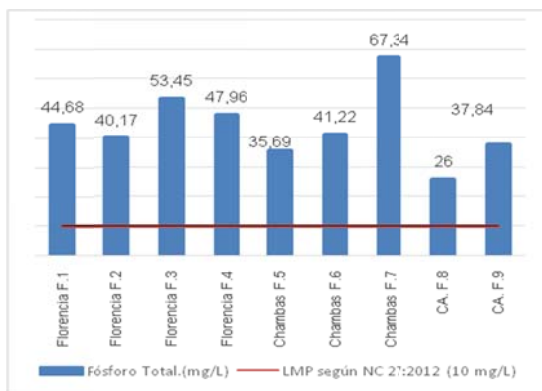
En el 75% de los municipios altos productores de cerdo (Florencia , Chambas y Ciego de Ávila) se ha implementado para el tratamiento de sus residuales la tecnología de Digestión Anaerobia como solución a la problemática de contaminación ambiental a cuerpos de aguas superficiales y subterráneas, sin embargo, estos sistemas no contemplan los componentes secundarios (lechos de secado ni lagunas de estabilización), aspectos que constituyen un elemento imprescindible para el buen funcionamiento del sistema de tratamiento, por ende la gestión de residuales porcinos

actualmente no se visualiza como un proceso integral y a ciclo cerrado. Unido a ello, los productores reusan las aguas residuales previamente tratadas y sin un previo control ambiental en la producción de alimentos principalmente hortalizas y frutas, lo cual constituye un grave problema ambiental y puede incidir negativamente en la salud de productores y familias consumidoras de estos productos.

La evaluación exhaustiva referida a la calidad físico-química y sanitaria, de los efluentes derivados de los sistemas de tratamiento objeto de estudio (9) en los municipios evaluados (Florencia, Chambas y Ciego de Ávila).



a química de



En los gráficos 1, 2, 3, 4 aparecen reflejados el comportamiento de los resultados alcanzados por cada una de las fincas en el contexto de indicadores químicos que con más frecuencia se analiza para los efluentes tratados con fines para riego agrícola y que a juicio de la autora son de suma importancia por la incidencia ambiental que trae aparejado sobre el recurso suelo y agua cuando existe un exceso de los mismos.

Como se puede apreciar los indicadores analizados incumplen con los límites establecidos en la NC-27/2012 lo que denota que estos efluentes tienen altas concentraciones de sales. Esto puede estar en relación directa con la base alimentaria

que es consumida por estas especies (concentrados convencionales y no convencionales), presentan altas concentraciones de carga orgánica expresada en términos de DQO, lo que evidencia lo muy imprescindible y necesario que es la implementación de una laguna de estabilización u humedal artificial como tratamiento secundario de efluentes en cada uno de los sistemas evaluados para remover los tenores de materia orgánica necesarios para el reuso de estos en la agricultura con el menor riesgo de contaminación (Metcalf and Eddy, 1995).

Por otra parte los efluentes presentan altos contenidos de nutrientes expresados en forma de nitrógeno y fósforo, constituyendo los más importantes en las aguas residuales. Más aún, cuando el Nitrógeno, tiene el mismo efecto que el N fertilizante aplicado al suelo y un exceso causará los mismos problemas que un exceso de fertilizante.

En cuanto a la concentración de sólidos sedimentables el 100% incumple con los límites permisibles en la NC-27/2012 (5 ml/L). Esto está asociado a la ausencia de lechos de secado como componente secundario en el tratamiento de los efluentes que permitan la separación de los sólidos presentes en los mismos. En el 100% de las concentraciones de los elementos tóxicos analizados para cada uno de los efluentes (Cobre, Zinc, Cobalto, Plomo, Manganeso, Hierro), estuvieron muy por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la OMS en el 2006 para este tipo de efluente. Sin embargo el 100% de los efluentes presentan elevadas concentraciones de sodio lo que como constituyente del agua, incide en el problema de toxicidad.

En el estudio de calidad sanitaria, no se detectó *Salmonella* spp. ni huevos de helmintos. Sin embargo el 100% de los valores de NMP/100ml de CTT en cada una de las muestras analizadas estuvo por encima del valor establecido para la descarga de aguas residuales en cuerpos receptores de tipo C, así como las concentraciones recomendadas para el reuso de aguas en agricultura según OMS 2006

CONCLUSIONES

1. El tratamiento de los residuales mediante la tecnología de Digestión Anaerobia en el sector porcino no especializado de la provincia Ciego de Ávila aún es insuficiente.
2. La evaluación exhaustiva e integral del 100% de los efluentes derivados de las plantas de tratamiento objeto de estudio en los municipios Florencia, Chambas y Ciego de Ávila arrojó que no pueden ser usados como agua de riego sin restricciones debido a que:
 - Incumplen con la NC 27/2012 que establece los límites máximos permisibles para vertimiento de aguas residuales a las aguas subterráneas y al alcantarillo en el contexto de indicadores químicos.
 - Posible efecto de toxicidad por presencia de concentraciones elevadas de sodio
 - Incumplimiento de la Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el contexto de indicadores de contaminación (Coliformes termo tolerantes)
3. En las condiciones actuales el reuso de efluentes en la producción de alimentos (hortalizas y frutales principalmente), puede causar de manera directa a corto y mediano plazo afectaciones a la salud de los productores y familias consumidoras de estos productos.
4. Este resultado ha constituido una herramienta de trabajo en la Empresa Porcina del territorio para aplicar las medidas que contribuyan a minimizar la contaminación

ambiental producida por este sector y establecer las pautas de una porcicultura sostenible a pequeña y mediana escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. APHA, AWWA y WEF(1998). Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th edition, eds. LS Clesceri, AE Greenberg y AD Eaton, American Public Health Association, American Water Work. Association, Water Environment Federation, Washington DC.
2. Fasciolo, G.(1982). Reuso de efluentes y criterios de calidad de agua de uso agrícola. Mendoza, INCYTH. CELAA.
3. González, A(2007). Gestión de producción porcina en Cuba durante 2006. Apuntes preliminares. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 14:84-86.
4. ISO: 5667/ 1-2:1990. International Organization for Standardization. Water Quality (sampling). Parts: 1, 2, 3, 10 and 12: design of sampling techniques, sampling wastes and sediments.
5. Jiménez, Y(2009). Caracterización del efluente postratado procedente de una planta de tratamiento por digestión anaerobia del residual pecuario. Centro de Investigación en Bioalimentos. Ministerio de Ciencia Tecnología y medio Ambiente. Ciego de Ávila. Cuba.
6. Metcalf and Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización , Tercera edición, Madrid, España
7. NC27:2012. Vertimiento de aguas residuales a las aguas subterráneas y al alcantarillo. Especificaciones (obligatoria experimental), La Habana, Cuba
8. OMS (2006). Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura; Serie de informes técnicos 778. Ginebra
9. Saenz F., R (1997). Introducción y uso de aguas residuales tratadas en agricultura y acuicultura. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Lima, Perú.
10. Valdés, L. A (2012). Propuesta de un sistema sostenible de producción porcina a pequeña y mediana escala. Estudio de caso Ciego de Ávila. Tesis en opción al título académico de Master en Gestión Ambiental. Instituto de Tecnología y Ciencias Aplicadas. Facultad de Medio Ambiente. La Habana. Cuba. 52-67p.

LA HUELLA ECOLOGICA DEL SECTOR PORCINO EN VILLA CLARA. UNA APROXIMACION CUALITATIVA.

Mario Reinoso Pérez¹, Yomayki Martínez Pérez²

¹Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba. Carretera a Camajuaní Km 5.5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. E-mail: mariorp@uclv.cu

²Centro de Estudios Ambientales de Villa Clara, Carretera Central No. 716 entre Colón y Cabo Brito, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. E-mail: yomayki@cesam.vcl.cu

RESUMEN.

El presente trabajo aborda los aspectos e impactos ambientales y su relación con la huella ecológica del sector porcino en Villa Clara. Para este fin se utilizaron como casos de estudio 4 unidades porcinas comerciales. Con la información recolectada se elaboraron las matrices de aspectos e impactos ambientales asociados al proceso productivo. La generación de residuales líquidos, el consumo de agua y de portadores energéticos, y el uso de recursos edáficos y de especies alóctonas son los aspectos ambientales con impactos más severos sobre el medio ambiente. La emisión de gases con efecto invernadero y de desechos peligrosos provocan impactos ambientales moderados. La generación de desechos biológicos, la escasa cobertura vegetal y la generación de calor y hollín fueron evaluadas con impactos ambientales bajos. Se concluye que el 100 % de los casos estudiados presentan aspectos ambientales con incidencia negativa sobre el medio ambiente, y éstos contribuyen al incremento de la huella ecológica del sector porcino en el territorio. Se recomienda la implementación del Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a los estándares internacionales.

INTRODUCCIÓN

En desarrollo de la porcicultura en Cuba se ha sustentado en el fomento de modelos intensivos capaces de obtener una elevada productividad y desempeñar un papel preponderante en la satisfacción de las necesidades proteicas de la población. Sin embargo, la crianza de cerdos implica, inevitablemente, un flujo de insumos productivos provenientes en última instancia de sistemas ecológicos o de la energía solar y la generación de residuos cuya magnitud puede expresarse como la superficie biológicamente productiva necesaria para garantizar tales consumos y para absorber todos los desechos, independientemente del lugar del planeta donde se encuentra dicha superficie. Este indicador, conocido como *Huella Ecológica* (Wackernagel & Rees, 1996; Doménech, 2009), permite conocer en qué medida el sector porcino impacta los componentes del medio ambiente, particularmente los recursos naturales no renovables. En consecuencia con este postulado, se asume que los aspectos ambientales - definidos como aquellos elementos de las actividades y procesos que interactúan con el medio ambiente (NC-ISO 14001:2004), determinan la magnitud de la huella ecológica de este sector productivo.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo contiene una valoración cualitativa de la huella ecológica del sector porcino, tomando como punto de partida la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales asociados al proceso productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Casos de estudio: Se utilizaron las unidades porcinas estatales Salamina II, Calabazar, Charco Hondo y Remate, pertenecientes a la Empresa Porcina de Villa Clara.

Recopilación y procesamiento de la información: Los datos primarios fueron recolectados con el empleo de técnicas y herramientas propios de la Investigación-Acción-Participación: (i) listas de chequeo, (ii) entrevistas semi-estructuradas y abiertas, (iii) observación directa participante, (iv) comprobaciones "in situ", (v) análisis documental, y (vi) toma de evidencias gráficas. Con los datos recolectados se elaboraron las matrices de aspectos e impactos ambientales asociados al proceso productivo.

Evaluación de la significancia de los aspectos ambientales: Se procedió según metodología propia, elaborada a partir las recomendaciones de Conesa (2000). La significancia se calculó como una función de la frecuencia con que se presenta cada aspecto ambiental, así como la probabilidad y la gravedad de la ocurrencia de los impactos ambientales asociados a cada aspecto en cuestión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Fig. No. 1 se listan los aspectos ambientales identificados y la gravedad de los impactos producidos sobre el medio ambiente. Nótese que el consumo de alimentos (ConsAlim), la generación de residuales líquidos (GeRLiq), el consumo de agua (ConAgua) y de portadores energéticos (ConPEn), y el uso de recursos edáficos (EReEda) y de especies alóctonas (UEAloc) son los aspectos ambientales con impactos más severos sobre el medio ambientales, toda vez que la probabilidad y gravedad de los mismos alcanzaron los valores más altos. Mientras que la emisión de gases con efecto invernadero (EmGEI) y de desechos peligrosos (GDPEl) provocan impactos ambientales moderadamente significativos. Finalmente, la generación de desechos biológicos (GDBiol), la escasa cobertura vegetal (EcoVeg) y la generación de calor y hollín (GCaHol) fueron evaluadas con impactos ambientales bajos.

Dado que aun no se dispone de una herramienta validada para realizar estimaciones puntuales en nuestras condiciones, a continuación se realiza un breve análisis cualitativo de aquellos aspectos e impactos ambientales que inciden de manera más significativa en la huella ecológica de la producción porcina, con independencia de la escala y la tecnología empleada.

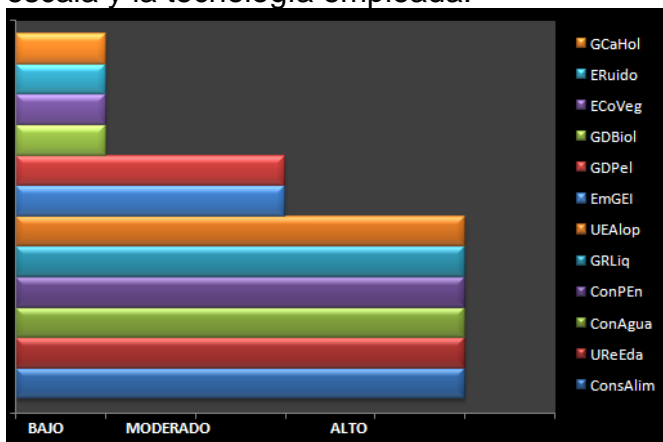


Fig. No. 1: Nivel de significancia de los aspectos ambientales en las unidades porcinas estudiadas.

Consumo de agua.

La crianza porcina demanda grandes volúmenes de agua para el consumo de los animales, la higienización de las instalaciones y la ejecución de las medidas de

bioseguridad. Una vez que este recurso es utilizado, regresa al medio en forma de líquidos residuales. Así, por ejemplo, las excretas contienen cantidades importantes de nitrógeno, fósforo, potasio, agentes patógenos y residuos de medicamentos que al llegar al agua o acumularse en el suelo constituyen una amenaza para el medio ambiente (Gerber & Menzi, 2005). En las unidades porcinas estudiadas este aspecto ambiental es altamente significativo ya que no se conoce con precisión el consumo de este recurso ni se cuenta con planes de ahorro u uso racional del preciado líquido.

Consumo de portadores energéticos.

El consumo de energía eléctrica y de combustibles fósiles es consustancial al flujo productivo y es identificado a escala global como una de las cuatro fuentes principales de emisión de gases de efecto invernadero (Gerber *et al.*, 2013). De ahí que su uso eficiente no solo representa un beneficio ambiental, por la disminución de dichas emisiones, sino que implica una reducción de los costos de producción. Aunque todas las unidades porcinas poseen un Plan de Ahorro Energético sometido a monitoreo y control sistemático, no constituye una práctica común la determinación de los índices de consumo de los diferentes portadores energéticos, en su conjunto o por separado, respecto a los volúmenes físicos productivos o a los ingresos monetarios para una escala temporal y espacial dada. Obviamente, el uso de fuentes renovables de energía constituye una alternativa viable para disminuir el consumo de combustibles fósiles y con ello reducir la huella ecológica del sector.

Generación de residuales líquidos.

Tanto las excreciones como el agua usada en las labores de higienización constituyen fuentes contaminantes del aire, el agua y el suelo. Hoy en día las 4 unidades porcinas objeto de estudio se identifican como focos contaminantes con niveles de generación cercanos a las 2700 ton/año (DBO₅), de las cuales solo se dispone adecuadamente el 26 % (DCITMA, 2012). La insuficiente recolección y tratamiento de estos residuos, además de representar una brecha sanitaria, deviene un aspecto ambiental con impactos muy negativos sobre el medio ambiente.

Uso del suelo.

En el sector porcino el uso del suelo no sólo está determinado por el área física que ocupan las instalaciones sino también por la superficie de tierra productiva requerida para producir todos los alimentos que consumen los animales. Hoy en día los sistemas de crianza son altamente dependientes de insumos alimentarios externos, fundamentalmente de alimentos balanceados, cuyas materias primas (granos de cereales y oleaginosas, harinas animales, etc.) son producidas en una superficie agrícola no conocida ni determinada por los porcicultores, a menos que su modelo productivo sea totalmente cerrado. De modo que la huella ecológica de cualquier unidad porcina va más allá de sus cercas perimetrales y cuando se pretenda cuantificar la magnitud de este aspecto ambiental deberá estimarse el área agrícola de dónde proceden sus alimentos, materias primas y otros insumos de origen animal y vegetal.

Emisión de gases con efecto invernadero (GEI).

A nivel global la ganadería responde por cerca del 9 % del total de las emisiones de CO₂, el 37 % del CH₄ y el 65 % del N₂O (Steinfeld *et al.*, 2006). Aunque el presente estudio no contempló la realización de estimaciones puntuales sobre la magnitud de

tales emisiones, sí es evidente que la fermentación de las excretas es el componente más significativo de este aspecto ambiental y está íntimamente ligado a la generación de residuales líquidos, para cuya disposición final los porcicultores utilizan lagunas de oxidación, plantas de tratamiento o biodigestores, los cuales si funcionaran correctamente constituyen alternativas válidas para reducir la huella ecológica del sector.

Uso de especies autóctonas o exóticas.

A escala comercial la actividad porcina se sustenta en la utilización de razas especializadas no autóctonas, lo que para muchos productores y especialistas del sector constituye un aspecto ambiental *'inevitable'* si se desea mejorar la eficiencia y productividad de los sistemas de producción. Sin embargo, el cerdo Criollo Cubano –de origen ibérico – parece estar condicionado genéticamente para nuestras condiciones naturales por lo que su conservación, evaluación, mejora y revalorización económica es una alternativa viable (Santana *et al.*, 2006).

CONCLUSIONES

En el 100 % de los casos estudiados se presentan aspectos ambientales con incidencia negativa sobre el medio ambiente, y éstos contribuyen de manera variable al incremento de la huella ecológica del sector porcino en Villa Clara.

Se recomienda la implantación del Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo a los estándares internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Conesa, V.: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3^{ra} Edición revisada y ampliada. Edición Mundi- Prensa. Madrid, España. 401p, 2000.
- DCITMA: Informe de conciliación de la carga contaminante de Villa Clara. Informe de Trabajo de la Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (DCITMA) de Villa Clara, 2012.
- Doménech, J.L: Huella ecológica y desarrollo sostenible. Segunda edición. Editorial AENOR, Madrid, España. P 75, 2009
- Gerber, P.; H. Menzi: Nitrogen losses from intensive livestock farming systems in South East Asia: a review of current trends and mitigation options. II International Conference on Greenhouse Gases and Animal Agriculture. September 20-24, 2005, Zurich, Switzerland, 2005.
- Gerber, P.J.; H. Steinfeld; B. Henderson; A. Mottet; C. Opio; J. Dijkman; A. Falcucci; G. Tempio. Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería. Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación. FAO, Roma, Italy. 153p, 2013.
- NC-ISO 14001:2004. Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Santana, Isabel; Carmen Rico; F.J. Diéguez; E. Pérez; J. Ly, G. García, CM Abeledo; Safiyé Gonzalvo; Zhenia Reyes y H. Domínguez: El cerdo Criollo de origen ibérico en Cuba a las puertas del siglo XXI. Memorias VII Conferencia Internacional UNICA, 17 - 21 de Octubre de 2006, Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, 2006
- Steinfeld, H.; P. Gerber; R. Wassenaar; V. Castel; M. Rosales; C. de Haan: Livestock's long shadow: Environmental issues and options. FAO, Rome, 2006.
- Wackernagel, M.; W.E. Rees: Our Ecological Footprint. Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, British Columbia, Canada, 1996.

EVALUACIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE DURANTE EL AÑO 2013 EN EL MUNICIPIO DE ENCRUCIJADA

Autor: U. León

Empresa Porcina de Villa Clara. Unidad Empresarial de Base municipio Encrucijada.
Carretera de Malezas Km 1. Encrucijada

RESUMEN

Para la obtención de los resultados que se ofrecen en este trabajo desarrollado en el municipio de Encrucijada, se empleó el método de evaluación rápida desarrollado por especialistas del Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA), el cual permitió la elaboración de un informe detallado con la estimación de cargas contaminantes generadas por los sistemas de tratamiento de residuales líquidos existentes en el territorio teniendo en cuenta las diferentes modalidades de convenios: Comerciales, Reproductoras y Ceba terminal y la relación entre la producción de excretas (kg día⁻¹), y el potencial de producción de biogás (m³ día⁻¹ en el año 2013), lo que permite calcular el ahorro de energía eléctrica por día. Se ofrece además, un análisis detallado de la eficiencia de los sistemas y la carga dispuesta con relación a la eficiencia de los biodigestores que hasta el momento están en funcionamiento en la localidad. Los convenios de Reproductoras fueron los más eficientes en el tratamiento de residuales (64 %) en el año 2013, a diferencia de los de Ceba Terminal que mostraron un 30 % de eficiencia. La determinación de la eficacia de los STR y la carga dispuesta nos permiten tomar decisiones sobre los convenios con problemas de contaminación y establecer prioridades en la construcción de biodigestores.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en la provincia de Villa Clara ha venido experimentando en los últimos años incrementos significativos. De la misma forma, en el municipio de Encrucijada se han alcanzado durante los últimos diez años, incrementos sostenidos tanto en la producción de carne como en el crecimiento de su masa porcina.

Este municipio es el cuarto más pequeño de la provincia con una población de 33000 habitantes, y el 22% de la población es rural, alcanzó una producción de 45 kg de carne por habitante en el año 2013. A pesar de los resultados alcanzados, la producción no satisface la demanda de la población.

Paralelamente, el incremento de la producción ha traído consigo un incremento de la carga contaminante, que debe ser tratada para reducir sus efectos nocivos al medio ambiente.

Los sistemas de tratamiento primarios y secundarios, conformados por las trampas de sólidos y dos lagunas, no resuelven de forma satisfactoria el problema de la contaminación ocasionada por los residuales líquidos y sólidos en los convenios porcinos.

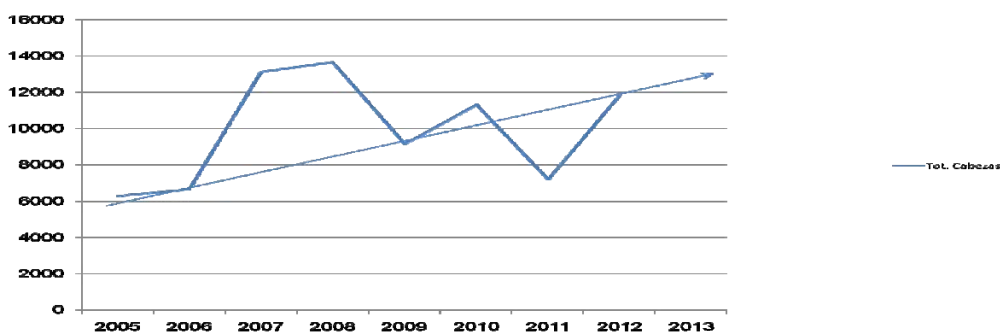
La porcicultura genera efluentes con alta carga, debido a la concentración de animales en un espacio reducido, alimentos con alto contenido de proteína que no son totalmente asimilados por el cerdo. Basado en esta problemática se formula el siguiente objetivo: Evaluar la carga contaminante por tipos de convenios del municipio, la eficiencia de remoción y la carga dispuesta al medio, teniendo en cuenta los sistemas de tratamiento con lagunas y los Biodigestores.

MATERIALES Y MÉTODOS

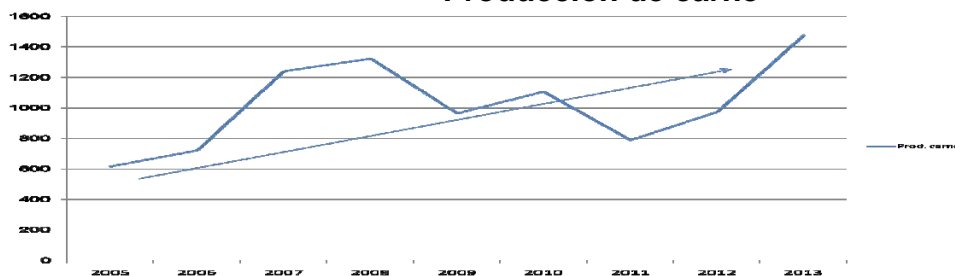
Para la obtención de los resultados que se ofrecen en este trabajo desarrollado en el municipio de Encrucijada, se emplea el método de evaluación rápida desarrollado por especialistas del Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA), el cual permitió la elaboración de un informe detallado con la estimación de cargas contaminantes generadas por los sistemas de tratamiento de residuales líquidos existentes en el territorio teniendo en cuenta las diferentes modalidades de convenios: Comerciales, Reproductoras y Ceba terminal y la relación entre la producción de excretas (kg día-1), y el Potencial de producción de biogás (m³ día-1 en el año 2013), lo que permite calcular el ahorro de energía eléctrica por día. A continuación se ofrecen los resultados obtenidos en el período 2005-2013

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Carne (t)	617	722	1242	1324	965	1108	790	975	1478
Cabezas	6285	6662	13148	13682	9150	11338	7192	10849	11860

Tot. Cabezas



Producción de carne



Situación actual de la carga contaminante

Actualmente existen diseminados en todo el territorio un promedio de 37 convenios, de ellos:

- Convenios Comerciales 20
- Convenios de Reproductoras 9
- Convenio de Ceba Terminal 8

Tabla 1. Carga producida en el convenio comercial en el año 2013

No	CATEGORÍA	CABEZAS	PP Kg.	EXCRETAS T DÍA ⁻¹	AGUA DE BALDEO M ³ DÍA ⁻¹	VOL. RES. M ³ DÍA ⁻¹
1	CEBAS	2320	50	5.8	46.4	52.2
TOTAL		2320	50	5.8	46.4 *20L/ANIM.	52.2

Tabla 2. Carga producida en el convenio de reproductoras en el año 2013

No	CATEGORÍA	CABEZAS DIA ⁻¹	PP Kg.	EXCRETAS T DÍA ⁻¹	AGUA DE BALDEO M ³ DÍA ⁻¹	VOL. RES. M ³ DÍA ⁻¹
1	Reproductoras	125	180	1.125	2.50	3.62
2	Verracos	16	200	0.160	0.32	0.48
3	Crias	308	4	0.062		0.06
4	Precebas	325	15	0.247	6.50	6.75
5	Cebas	791	50	1.978	15.82	17.80
TOTAL		1565		3.562	31.30	28.71

Tabla 3. Carga producida en el convenio de terminal en el año 2013

No	CATEGORÍA	CABEZA	PP Kg.	EXCRETAS T DÍA ⁻¹	AGUA DE BALDEO M ³ DÍA ⁻¹	VOL. RES. M ³ DÍA ⁻¹
1	CEBAS	645	100	3.2	2.9	16.1
TOTAL		645	100	3.2	12.9 *20L/ANIM.	16.1

Tabla 4. Eficiencia de los sistemas y carga dispuesta

Convenios	Cabezas masa día-1	Total de Excretas t día-1	Volumen de residuales m ³ día-1	Potencial Descarga Cont. Kg DBO día-1	Eficiencia S T R %	Carga dispuesta Kg DBO día-1
Comercial	2320	5.8	52.2	1124	54	586
Reproductoras	1565	3.5	28.7	690	64	248
Ceba Terminal	645	3.2	16.1	624	30	437
Total Municipio	4530	12.5	97.0	2438	48	1271

Tabla 5. Resultados año 2013

CONVENIO	CARNE, t	%	CABEZAS	%	BIODIGEST.	%
----------	----------	---	---------	---	------------	---

Comercial	307.1	20	3293	28	4	17
Reproductoras	113.2	7	1132	9	3	13
Ceba Terminal	1154.0	73	7435	63	17	70

CONCLUSIONES

1. Los convenios de Reproductoras fueron los más eficientes en el tratamiento de residuales (64 %) en el año 2013, a diferencia de los de Ceba Terminal que mostraron un 30 % solamente.
2. La determinación de la eficiencia de los STR y la carga dispuesta nos permiten tomar decisiones sobre los convenios con problemas de contaminación y establecer prioridades en la construcción de biodigestores.

RECOMENDACIONES

- Exponer este trabajo en diferentes eventos, forum u otras actividades científicas con el fin de divulgar los resultados obtenidos en la práctica.
- Continuar promoviendo la introducción de la tecnología del biogás con el objetivo de reducir la contaminación medioambiental y contribuir al ahorro energético del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CHAO, R. SOSA, J. DEL RÍO Y A. PÉREZ. 2011. Impacto social por la utilización del biogás en un semi-internado de primaria.
2. GUARDADO CHACÓN, J A. 2011. Remoción de barreras con biogás. La tecnología del biogás se afianza como alternativa competitiva y sostenible en la energización rural.
3. CIGEA, (1998). Metodología para la evaluación aproximada de la carga contaminante. La Habana, Cuba.
4. CIGEA, (1998). Método de evaluación rápida desarrollado por el Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental para las lagunas de estabilización.
5. TOLEDO ARGUELLES, ASSEN J. (2004). SOFTWARE para el cálculo de la carga contaminante focal. Versión 1.0. Email assen@citmahlg.holguín.inf.cu

BIODIGESTOR DE PVC CON DOS TOMAS DE SALIDA DE BIOGÁS EN LA FINCA “EL PROGRESO”, CIENFUEGOS

Autores: S. Gil¹, M. Urra², J. L. de la Fuente³, Y. M. Díaz³

¹ Empresa Porcina Cienfuegos.

² Productor Cooperativo Campesino.

³ Instituto de Investigaciones Porcinas

Carretera Guatao, km. 1 ½. Punta Brava. La Lisa. La Habana.

Correo Electrónico: direccion@iip.co.cu

RESUMEN

El presente trabajo emerge de la propia práctica empírica del productor porcino, la cual se basa en aumentar la capacidad de utilización del biogás a partir de una innovación tecnológica, incrementando el número de válvulas de salida del biogás, para evitar el escape de gases de efecto invernadero a la atmósfera y una mejor explotación del biogás capturado en la instalación. A este biodigestor, se encuentran conectadas 7 viviendas las cuales utilizan el biogás como fuente energética para la cocción de sus alimentos, con un ahorro \$1 152.00 anuales por vivienda. La invención brinda una solución que puede extenderse a otras instalaciones porcinas que posean este tipo de Biodigestor, permitiendo un mayor aprovechamiento del biogás, con una mejor presión de trabajo del sistema, las experiencias de esta teoría fue probada mediante el paquete estadístico SPSS 20, demostrando no solo que con una salida de mayor diámetro puede ser la solución.

INTRODUCCION

Si las excretas generadas por todos los animales son descargadas al medio ambiente sin ningún tipo de tratamiento, contaminan los suelos, las fuentes de agua y transmiten enfermedades al hombre y a otros animales. Cuando se encuentran estabulados en corrales durante todo el día, o parte de él, existen algunas tecnologías sencillas para transformarlas en productos muy útiles, como el biogás y el biofertilizante.

La experiencia de campo de varias investigaciones y desarrollo de proyectos, (Sosa, 2007) demuestran que las excretas porcinas son las más nobles para producir biogás y los digestores trabajan muy bien con ellas.

Se logra capturar el biogás, el cual uno de sus gases componentes y altamente contaminante es el metano, que tiene un efecto contaminante de 21 veces mayor que el CO₂ y se emplea como combustible en diversos usos.

El objetivo del presente trabajo se basó en el incremento del número de válvulas de salida del biogás, para evitar el escape de gases de efecto invernadero a la atmósfera y una mejor explotación del biogás capturado en la instalación.

MATERIALES Y METODOS

Para el incremento del número de válvulas de salida del biogás, se empleó una válvula de bronce, Tee hidráulica de 1", Presilla de seguridad, Manguera de 1", Tijera, Pegamento PVC, Pieza redonda de Manga de Polietileno de 8", manómetro de manguera de agua en cm.

Procedimiento para colocar la nueva toma:

1. Lijar la superficie del Biodigestor donde se colocará la toma.
2. Pegar la pieza de polietileno con pegamento PVC.
3. Esperar 2 días para que seque la superficie y de esta forma se fortalece la capa de PVC.
4. Abrir mediante una tijera un pequeño orificio de ½ pulg.
5. Colocar a presión la válvula de salida de biogás.
6. Acoplar la manguera a la válvula.
7. Colocar la presilla de seguridad a la manguera.
8. Unir con la T hidráulica de 1 pulg las dos tomas de salida del biogás.



- ✓ Válvula de salida de Biogás traída del fabricante (Izquierda), Válvula de salida realizada por el productor (Derecha)

Cada uno de los valores individuales semanales por vivienda se les determinaron las medidas de tendencia central (media aritmética) y de dispersión (desviación típica).

Los valores de presión obtenidos, se analizaron por la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov, para determinar su distribución normal (se ejecutó un análisis de varianza simple (ANOVA) para determinar las diferencias entre los valores promedios de las presiones medidas por vivienda, se realiza el test de Duncan para visualizar las medias que difieren entre sí, los valores promedios de las presiones en las viviendas con una salida de biogás del digestor con respecto a la ubicación de dos salidas de biogás se compararon entre sí, mediante la prueba T para datos independientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Debemos mencionar que cuando este sistema trabajaba con una sola válvula de salida el biodigestor permanecía constantemente lleno y la válvula de regulación del sistema, burbujeaba constantemente, lo que representa el escape del biogás a la atmósfera.

Con la explotación de este sistema, con dos válvulas de salida, tal y como aparece en la tabla 1, la presión tiene una menor variación, cuando están presentes más de una válvula de salida, en este caso, dos.

Tabla 1. Valores promedio (Medias) y Desviación Típica, de las presiones para una y dos salidas de biogás respectivamente.

	Estadística Descriptiva		
	Media	Desviación típica	N
Presión 1	9.1592	.39060	49
Presión 2	9.7347	.07919	49

Como representa la tabla 1, la presión 1, representa una sola válvula de salida, y la presión 2, para dos válvulas de salida, la media de la presión 2, es mayor y menor la desviación estándar con respecto a la presión 1, puesto que con cada válvula de salida se alimentan 4 y 3 viviendas respectivamente, lo que refleja una mejor presión de trabajo en el sistema, además de una mejor evacuación del biogás y disminución de un 95% de escape de biogás a la atmósfera.

Tabla 2. Valores Promedios en las Viviendas y resultados de la F de la ANOVA, para la una sola salida de biogás en el biodigestor

Viviendas	Medias Promedio	F
1	9.8 ^a	663.738***
2	9.48 ^b	
3	9.29 ^c	
4	9.17 ^d	
5	8.95 ^e	
6	8.8 ^f	
7	8.59 ^g	

*** $\alpha \leq 0.001$

Letras diferentes corresponden a diferencias significativas para $\alpha \leq 0.05$

La tabla 2, muestra los valores promedios de cada una de las viviendas y el valor de la prueba F del ANOVA, donde se observan diferencias estadísticamente significativas, para $\alpha \leq 0.001$. Mostrando que cada una de las presiones en las viviendas difieren agrupándose en 7 grupos diferentes.

Tabla 3. Subconjuntos Homogéneos Agrupados por la prueba de Duncan, para dos salidas de biogás instaladas en el biodigestor

	Viviendas	N	Subconjunto			
			1	2	3	4
Duncan ^{a,b,c}	7.00	7	9.6714			
	4.00	7	9.6929	9.6929		
	3.00	7	9.7000	9.7000		
	6.00	7	9.7000	9.7000		
	5.00	7		9.7286	9.7286	
	2.00	7			9.7500	
	1.00	7				9.9000
	Sig.			.168	.085	.255

Los valores observados en la tabla 4 se agrupan en cuatro subconjuntos homogéneos, donde difieren en cada uno de ellos algunas presiones, esto dado por el nivel de prioridad en la alimentación del biogás inyectado a las viviendas.

CONCLUSIONES

1. Con la instalación de más de una salida de biogás es posible lograr un mejor trabajo del sistema, cuando se cocinan en varias viviendas a la vez, logrando una menor caída de presión del biogás a la hora de realizar la cocción de los alimentos y mejor evacuación del biogás almacenado en el biodigestor y por tanto se alarga la vida útil del biodigestor.
2. Siguiendo el Principio de Bernoulli, se muestra que con dos salidas cumple la misma función que con una sola válvula de salida de mayor diámetro, pues con dos salidas se mantiene la misma presión de trabajo, aumentando, la velocidad de flujo del biogás.

RECOMENDACIONES

1. Generalizar esta inventiva a todos aquellos productores que poseen este tipo de Biodigestor.
2. Realizar estudios periódicos en la disposición de residuales con el objetivo de lograr un mayor cuidado del Medio Ambiente y mejorar el aprovechamiento de los desechos en forma de biofertilizantes y ferti-riego.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Programa estadístico SPSS 20.

- Sosa. R. 2007. Fundamentación del uso de los biodigestores tubulares en el tratamiento de aguas residuales en pequeñas producciones porcinas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias.
- Arispe, W.; Claire, J.; Georg, R.; Guzmán, J.; Jiménez, F.; Juffre, A.; Ledesma. Z.; Marquardt B.1992. La Unidad de Biodigestión Integral. Proyecto Biogas UNSS – GTZ. Bolivia. 120 p.
- NC: 27/ 1999. Norma sobre el vertimiento y descarga de aguas residuales sobre los diferentes cuerpos receptores de agua.
- R. Chao, R. Sosa, M. Leal, J. del Rio y A. Pérez. Evaluación de un digestor de cúpula fija de 12 m³. Revista Computarizada de producción Porcina. Vol. 4 (3) 53-58. 1997.
- Chao, R; Sosa R y Pérez A. Depuración de residuales porcinos mediante biodigestores de cúpula fija. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 12(1) 57-59. 2005.
- Díaz Capdesuñer. Y. M. y col. Situación actual de la producción de biogás en Cuba y otros países. ISBN: 978-959-16-1367-7. 2011.

APLICACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM) PARA LA REDUCCIÓN DE MAL OLORES EN PORCINOS DE LA UEICAH Y FINCAS DE PRODUCTORES DE LA LOCALIDAD DE VELASCO, GIBARA, HOLGUÍN.

Autora: A. I. Peña¹, L. Santiesteban¹, J. P. Bermúdez², D. Pupo², J. Pupo³, A. Castillo⁴

¹ Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín. (UEICA-H)

² Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Héctor Batista

³ Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CSSF) Níco López

⁴ Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) 4 de abril

RESUMEN

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín (UEICA-H) y en finca de productores de la localidad de Velasco. En el período comprendido de 21-6-2013 a 28-6-2013 con el propósito de disminuir los malos olores en porcinos. Mediante el desarrollo del mismo se aplicó EM líquido asperjado en paredes, piso y depósito de residuales en los porcinos a una dosis de 1L por una mochila de 8 l. Para su evaluación se utilizaron quince personas en la percepción de olores en los establecimientos.

Los resultados se obtuvieron a través de encuestas; determinándose el % de Percepción de olores en la escala: fuerte, suave e ínfimo; el procesamiento de los datos se realizó mediante el cálculo porcentual; arrojándose los resultados siguientes: el 100 % de los encuestados escogen la escala ínfima.

INTRODUCCION

Los microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural y es un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales y fisiológicamente compatibles unos con otros. Contiene principalmente organismos beneficiosos de cuatro géneros principales: Bacterias fototróficas, Levaduras, Bacterias productoras de ácido láctico, Hongos de fermentación. T. Higa, 2004

La tecnología EM fue desarrollada en la década de los ochenta por el Doctor Teruo Higa, profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Japón. Estudiando las funciones individuales de diferentes microorganismos, encontró que el éxito de su efecto potencializador estaba en su mezcla. Desde entonces, esta tecnología ha sido investigada, desarrollada y aplicada a una multitud de usos agropecuarios y ambientales, siendo utilizada en más de 80 países del mundo.

MATERIALES Y METODOS

Modo de preparación de los microorganismos eficientes.

Búsqueda y selección de las materias primas.

- **Hojarasca:** Una buena elección de la población microbiana garantiza la calidad final del producto. El material vegetal en semidescomposición se encuentra preferentemente en bosque virgen o en montañas con población vegetal en reposo productivo por 20 años o más y libre de contaminantes químicos.

- **Fuente de almidón:** Maíz en la mazorca o desgranado, cabecilla de arroz con pajas o arroz, trigo, millo forrajero, almidón de yuca o de boniato. Estos seriales se deben usar molidos y se pueden mezclar entre si.
- **Fuente lactobacillus:** Suero de leche, leche agria o fresca sin hervir o yogurt.
- **Fuente de azucares:** Guarapo de caña, miel de caña obtenida en los ingenios azucareros o azúcar.

Recursos para la preparación de la madre o sustrato de EM

- Tanque plástico de 360 litros.
- Nylon de 4m X 4m. Tamaño según cantidad de materia prima a mezclar.
- 2 palas
- 20 sacos de hojarasca.
- 54 litro de miel o 108 L de guarapo hervido concentrado hasta la mitad del líquido.
- 54 litro de suero de leche, leche agria o fresca sin hervir o yogurt.
- 600 mazorcas de maíz seco con tusa (molido) o 93 Kg de cualquier otro serial.

Modo de preparación

Extender una lámina de plástico (Nylon) sobre el suelo donde serán mezcladas las materias primas.

1. Dispersar la fuente de almidón sobre el nylon.
2. Se aplica la hojarasca sobre el sustrato de almidón y se mezcla hasta homogeneizarlos.
3. Mezclar la fuente de azucares con la fuente lactobacillus
4. Verter el líquido sobre el sólido.
5. Hacer una mezcla lo mas homogénea posibles y al apretarla con fuerza en la mano quede compacta sin chorrear, pero que la humedezca.
6. Introducir la mezcla obtenida en el recipiente que se almacenara para su fermentación. Se debe garantizar una elevada compactación de la masa en el mismo.
7. Dejar un espacio aproximado de 10 cm a 15 cm. entre la mezcla y el borde del tanque para posteriormente cerrar herméticamente.

Resguardar el tanque en un lugar seco bajo techo y en reposo durante 21 días o más. Pasado este tiempo se obtendrá un producto semisólido, de agradable olor, de color oscuro y de pH ácido preferentemente entre 3,2 y 3,8.

Preparación del cultivo líquido de EM

Recursos para la preparación del cultivo líquido de EM

- Tanque plástico de 200 litros
- 10 kg del sólido.
- 10 l de miel o 20 l de guarapo.
- 10 l de yogurt, suero de leche, leche agria o fresca sin hervir.
- Agua limpia no clorada
- 3 pencas de sábila batida o finamente dibiada

Metodología de preparación

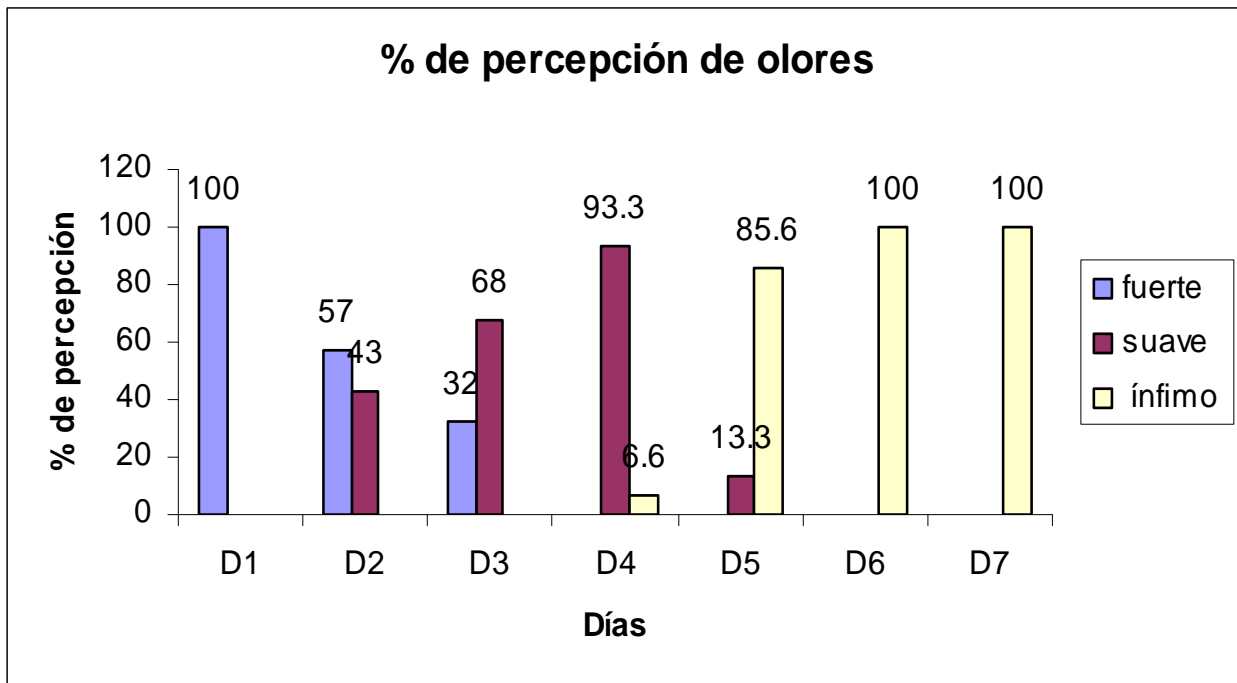
- Mezclar en el tanque con agitación los volúmenes de materia prima indicados y completar el mismo con agua no clorada

- Cerrar herméticamente el tanque, resguardar en un lugar seco protegido de la luz y en reposo durante 5 días.

Los antioxidantes producidos por el EM, previenen al oxígeno de formar los radicales libres que están asociados a ciertas enfermedades en plantas, animales y seres humanos. Es decir, la supresión de antioxidantes, elimina o transforma las acciones nocivas de oxígeno activo, neutralizan y consumen las sustancias que causan putrefacción, males olores y enfermedades eliminando la mayoría de microbios patógenos por medio de la exclusión competitiva, sintetizan los alimentos transformando la materia orgánica en vitaminas y proteínas, reducen sustancias oxidadas y suprimen organismos en detrimento.

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín (UEICA-H) y en finca de productores. En el período comprendido de 21-6-2013 a 28-6-2013. Mediante el desarrollo del mismo se aplicó ME líquido asperjado durante siete días consecutivos en paredes, piso y depósito de residuales de los establecimientos porcinos a una dosis de 1L por una mochila de 8L. Para su evaluación se utilizaron quince personas en la percepción de olores en los establecimientos. Los resultados se obtuvieron a través de encuestas; determinándose el % de Percepción de olores en la escala: fuerte, suave e ínfimo; el procesamiento de los datos se realizó mediante el cálculo porcentual.

RESULTADOS



CONCLUSIONES

Se obtuvo que el % de percepción de olores fue determinado de ínfimo por el total de los encuestados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la aplicación de EM para la reducción de olores desagradable independientemente de la procedencia de los mismos donde existan, así como en el saneamiento de ciudades.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

D. Salgado,(2007). Manual para el uso del EM en la producción avícola. Ecotecnología. Venezuela.

H. Rios, (2011). Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático. Instituto nacional de ciencias agrícolas (INCA), San José de las Lajas Mayabeque. Cuba.

T. Higa, 2004. La tecnología de los microorganismos efectivos "EM". Conferencia dictada por Teruo Higa en el real colegio de agricultura. Cirencester, Inglaterra.

<http://html.rincondelvago.com/miroorganismos-eficientes.html>

http://aia.uniandes.edu.co/Documentos/ARTICULO%20EM%20_Manuel%20R..pdf

<http://em.iespana.es/manuales/manuales.html>

<http://antarkis.blogspot.com/2007/09/investigacion-de-micro-organismos.html>. Sort
(Junio 2002)

VIABILIDAD DE TRATAMIENTO DE RESIDUALES COMO ALTERNATIVA DE ALIMENTO ANIMAL EN UNA PRODUCCION MAS LIMPIA

F. A. Bericiarto¹, Y. Poma¹, D. García¹

¹Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Carrera de Contabilidad y Finanzas, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos, Cuba.
ypomag@ucf.edu.cu; fbericiarto@ucf.edu.cu. Calle 39 No 6011e/ 60 y 62, Cienfuegos, Cuba.

RESUMEN

En nuestro país la utilización de los biodigestores se ha convertido en una alternativa de energía más eficientes y sostenibles, que no daña nuestro ecosistema y permite el avance en sectores como la salud, la alimentación, la educación a la vez que contribuyan al desempeño estatal por enfrentar los actuales desafíos del cambio climático como medio viable para evaluar nuestra calidad de vida, acorde con los propósitos de los lineamientos de la política económica y social del Partido hacia la búsqueda de fuentes renovables. El objeto principal de este estudio es la evaluación del uso de los desechos de los biodigestores como alternativas de alimento animal, siendo preciso conocer los beneficios y la rentabilidad de la utilización de los mismos. Para determinar sus beneficios y la rentabilidad fue utilizada la metodología general de preparación y evaluación de proyectos del ministerio de planificación del gobierno de Chile. Los resultados que arrojó la investigación, demuestra que la metodología propuesta es adaptable para este tipo de estudio y que los beneficios del uso de los desechos como alternativa de alimento animal son de gran impacto económico y financiero. Se justifica la investigación realizada arribándose a conclusiones donde la contribución del tratamiento de residuales a través de plantas de biogás, responde a las necesidades generadas con el incremento en peso de la masa porcina, lo pone en una situación más ventajosa, desde el punto de vista de su análisis costo-beneficio como tecnología para la remediación ambiental y el uso de las energías renovables, como nueva alternativa de utilización de los desechos como alimento animal.

Palabras Claves: residuales, energía renovable, planta de biogás, medio ambiente, biol.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual fundamentalmente en los países desarrollados se produce una cantidad inmensa de desechos, esto trae como consecuencia que se generen grandes depósitos de materiales heterogéneos que no se sabe que hacer con ellos. Hoy se emplea ampliamente en naciones industrializadas, como Alemania, Suecia e Italia, las plantas de biogás como fuente renovable económica, capaz de disminuir las emisiones de dióxido de carbono y tratamiento de desechos.

Actualmente muchos hablan del Biogás como algo novedoso para algunas regiones y países, aunque se repiten los mismos errores de la instalación, dado a la falta de experiencia, divulgación y adecuada proyección. El biogás es una fuente muy modesta, pero puede lograr un impacto considerable a nivel local y llegar a escalas mayores si se pone empeño.

Situación Problémica: El biogás se emplea en la producción de electricidad y gas, al aprovechar los desechos sólidos y líquidos de los vertederos porcinos, vacunos, avícolas, vegetales y humanos. Pero tiene otros usos menos conocido y extendido: Alimento Animal y Biofertilizante agrícolas. Pero la garantía que funcione y asegurar que el uso de la tecnología que asegure una producción más limpia sea viable aun no se ha evidenciado.

Problema de investigación: ¿Cómo asegurar que es viable una planta de biogás que aproveche el biol como alternativa de alimento animal?

Hipótesis: Aplicando la Metodología Chilena se evaluará la viabilidad de una inversión en planta de biogás con fines de usar el biol como alimento animal.

Objetivo General: Aplicar metodología chilena de evaluación de inversión para estudio de viabilidad en una producción más limpia.

MATERIALES Y MÉTODOS

1- Preparación del proyecto.

Paso 1 Diagnóstico de la situación actual

Paso 2 Enfoque Costo-Beneficio

Identificación de Beneficios, Cuantificación de los Beneficios, Valoración de los Beneficios, Identificación de Costos, Cuantificación de Costos, Valoración de Costos y Flujo de Beneficios Netos

Paso 3 Indicadores de Rentabilidad

a. Valor Actual Neto

b. Tasa Interna de Retorno

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Diagnóstico al sistema de tratamiento en Cienfuegos

Dada la insuficiente atención y control de los problemas ambientales generados por la actividad productiva han sido identificándose inventariados por el CITMA 225 focos contaminantes, mostrándose una mayor incidencia en el municipio de Cumanayagua.

Las plantas de biogás son un sistema de tratamiento de residuales que ha venido tomando un auge creciente en Cuba, impulsado mayormente en nuestra provincia por el sector privado para un 93% del total, destacándose el municipio de Cienfuegos con 22 de ellas. Los tipos de digestores más utilizados son los Modelos chino, hindú y moderno o de PVC

Resultado del diagnóstico de la situación actual del biodigestor de estudio

El centro de referencia utilizado para desarrollar la investigación está ubicado en la zona urbana de la ciudad de Cienfuegos, sito en avenida 60 entre 63 y 65 donde reside el vecino de la Juanita, propietario de la Planta de Biogás, al cual se le denominará: Caso de Estudio la Juanita. El beneficiario comenzó a desarrollar este proyecto en el año 2009, utilizando para su conclusión un período de dos (2) meses. Para la realización de esta inversión no utilizó ningún asesoramiento técnico, pero si es válido destacar que poseía conocimiento del tema por más de tres años, dado el vínculo laboral que lo acercó a proyectos de desarrollo local que incluían el tratamiento de residuales y se valoró el uso de la planta de biogás, iniciándose así en la tecnología que luego desarrollaría para su propio beneficio.

Valoración de los resultados del uso de los residuales del biodigestor como alternativa para alimento animal

Aplicación del alimento animal: Se le aplica a animales de más de 25 Kg, no se le aplica a cerdos en período de gestación, ni amamantando, se le suministra poco a poco según vayan asimilado, si hay brote de diarrea disminuir la cantidad suministrada y se aumenta según van aumentado de peso el animal, preferiblemente ligarlo con el alimentos ya conocidos tales como: Pienso, Soya, Aflecho, Desechos de alimentos que consumen las personas (sancocho) y Miel de purga. Todo en proporciones fijas.

Residuos del biogás (biol) contiene muchas sustancias beneficiadoras tales como los elementos calcio, fósforo, nitro, cobre, zinc y hierro; muchos tipos de proteínas, celulosas y aminoácidos, incluidos nueve ácidos indispensables para seres animales. La prueba se le realizó a cuatro cerdos: divididos en iguales partes, de los cuales una mitad recibía el alimento común y a la otra mitad se le reducía el 40% del alimento rutinario, en sustitución con la alimentación del (biol) extraída de la salida del digestor, en un período de cuatro (4)

meses, realizándosele la alimentación a todos en los mismos horarios, lográndose un incremento en la masa corporal de los cerdos que consumieron el residual del biogás de veinte (20) Kg de incremento por cerdo.

Tabla I: Comportamiento de la masa porcina. Fuente: Elaboración Propia.

Muestra (M)	Cant. Cerd.	Peso Obten.	Observación	Período
1	2	110 Kg	Alimento extraído de la salida de la planta	4 meses
2	2	90 Kg	Alimento Tradicional	4 meses

Enfoque Costo-Beneficio

2- Identificación de los beneficios de la utilización de los desechos del biodigestor como alimento animal

Los beneficios generados por la inversión estuvieron dados por la naturaleza de los mismos, estos se mencionan a continuación:

- ✓ A partir del consumo de la nueva alternativa de alimento animal aumentó la producción de cerdo a menor costo.
- ✓ También existió una disminución en los costos en cuanto a operación, de mantención y costo usuario.
- ✓ La inversión también disminuyó los riesgos financieros ya que los resultados del mismo no afectaba la inversión, por el bajo costo en cuanto a la producción de alimento animal a partir de los residuales.
- ✓ Otro de los elementos favorables fue el impacto positivo en el medio ambiente ya que el proceso disminuyó notablemente el impacto negativo del mismo.

Cuantificación de los Beneficios

Los beneficios en el período se cuantificaron a partir de los resultados que se mencionarán a continuación.

- Disminuye entre un 30 - 40% la utilización de los alimentos tradicionales, disminuyendo considerablemente el gasto en compra de estos alimentos.
- Con la utilización de los residuos como vía para la utilización de alimento animal disminuye la carga contaminante al medio ambiente entre un 50% y un 60%.
- Los cerdos con la utilización de esta vía aumentan de 90 a 110 kg, lo que repercute positivamente en los ingresos por venta de los animales.
- El ahorro por concepto de alimentos asciende de 184,00 CUP alcanzando los 328,00 CUP en el período de ceba, por cada cerdo que se muestree.

3- Costos del proyecto

Total del Costo del Proyecto 3.000,00

Beneficios del Proyecto

- 1- Ahorro por concepto de compra de alimentación animal de aproximadamente 200,00 CUP mensual.
- 2- Ahorro de electricidad al utilizar el gas producido después de la digestión anaerobia como fuente de cocción de alimentos de 40,00 CUP mensuales.

Tabla II: Análisis cuantitativo de los costos y beneficios obtenidos. Fuente: Elaboración propia.

Inversión realizada	3 000,00 CUP
Beneficios mensuales	240,00 CUP
Beneficios anuales (1 año en explotación)	2 880,00 CUP
Beneficios en cinco años (Tiempo de explotación del biodigestor)	14 400,00 CUP

Dentro de los beneficios no se valoró solamente los indicadores financieros, sino también el ambiental ya que existe la eliminación de agentes contaminantes vertidos al medio ambiente. El análisis actual se concentra en un caso de estudio de pequeña escala, pero es precisamente a esta escala como se va acumulando el volumen total de residuales generados que se vierten en la bahía de Cienfuegos. Garantizar las facilidades de tratamiento de ellos implica un beneficio social y ambiental seguro, pero sobre todo, económico, garantizando a la más pequeña escala, cuantiosos beneficios y ahorros. Para el país a gran escala se traduciría en disminución de consumo energético, disminución de importaciones, nuevos productos en la cartera actual del mercado para exportaciones, nuevas fuentes de empleo con independencia salarial del estado, etc.

CONCLUSIONES

1. El tratamiento de residuales a partir de la alternativa que ofrece una planta de biogás, se presenta como una alternativa de fácil uso y beneficios adicionales, con nobles propósitos y en armonía con el medio ambiente; además de contribuir al desarrollo socioeconómico local del gestor del proyecto y la comunidad, donde se instale.
2. Las salidas principales que genera el proceso del caso de Estudio La Juanita son: Biól (Alimento animal) y Biogás, con las cuales alcanza un ahorro de \$2.880,00 anuales, dados los altos valores nutritivos del Biól y el ahorro energético por el uso del biogás para la cocción de alimentos.
3. La metodología propuesta para evaluar la viabilidad del biodigestor como alternativa de alimento animal es viable para el caso estudio, ya que permitió realizar un análisis sobre los beneficios que aporta la puesta en práctica de esta alternativa, así como otros indicadores de rentabilidad.
4. La contribución del tratamiento de residuales a través de plantas de biogás, responde a las necesidades generadas con el incremento en peso de la masa porcina, lo pone en una situación más ventajosa, desde el punto de vista de su análisis costo-beneficio como tecnología para la remediación ambiental y el uso de las energías renovables, como nueva alternativa de utilización de los desechos como alimento animal.
5. Se contribuye a la gestión integral de los residuales porcinos del caso de estudio, alcanzando los indicadores de producción más limpia, reduciendo a cero el vertimiento de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón Aguilera Yenia. (2008). Procedimiento integral para evaluar la gestión agraria porcina en la unidad de cría hondonos.
- Álvarez, m.d. (2008). Estructuras de producción y sostenibilidad en la agricultura campesina cubana. Recuperado a partir de <http://www.monografias.com/trabajos34/trabpubli/trabpubli.shtm>
- Beaudoux, & Etienne. (1992). Guía metodológica de apoyo a proyectos acciones para el desarrollo. de la identificación a la evaluación.
- Clasificación de las inversiones. (2005a). Recuperado a partir de <http://riie.com>
- Martínez Benavidez, José Raúl. (2013). *Empresa egames cienfuegos ganado menor. Evaluación económica - productiva del proceso caprino egame cienfuegos.*
- Miranda, M. (2005). Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental.mmeditores.
- Mora García Dayana. (2010). Aplicación de un procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del sistema de tratamiento de residuales líquidos en la empresa azucarera 5 de septiembre.
- Varios estudios sobre aplicaciones del análisis costo-beneficio. (1973).

CONTRIBUCIÓN A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE EVALUACIÓN DE INVERSIÓN EN BIODIGESTOR EN UEB GENÉTICO PORCINO

F. A. Bericiarto¹, Y. Poma¹, D. García¹

¹Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Carrera de Contabilidad y Finanzas, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos, Cuba.

ypomag@ucf.edu.cu; fbericiarto@ucf.edu.cu. Calle 39 No 6011e/ 60 y 62, Cienfuegos, Cuba.

RESUMEN

La estrategia energética de Cuba se dirige hacia una energía limpia, segura y sustentable, o lo que es lo mismo hacia las fuentes renovables de energía. Por ello, hoy constituye una prioridad el estudio de las inversiones en las tecnologías necesarias para la explotación de estas fuentes renovables y la comprensión de sus costos, a fin de preservar las conquistas alcanzadas por la revolución. Las plantas de biogás han venido ganando espacio dentro del país y la provincia, concentrándose la mayor cantidad en el sector particular y en el municipio cabecera. El presente trabajo tiene como objetivo general la evaluación adecuada de la gestión de residuales porcinos a través de plantas de biogás, con la consecuente producción de fertilizante orgánico, la solución del problema de la cocción de alimentos y la disminución de la carga contaminante. A modo de resultado se logra aplicar el procedimiento metodológico Sosa - Mata 2010 de evaluación Expost de inversiones, la cual nos garantiza la verificación de los resultados de las operaciones ejecutadas, guiar la formulación de nuevos proyectos y su elaboración garantizando el desarrollo sostenible para así contribuir al desarrollo local de la provincia. Se justifica la investigación realizada arribándose a conclusiones que identifican un gran número de focos contaminantes, evidencia la rentabilidad de esta alternativa de tratamiento de residuales, incluso cuando se violan parámetros del diseño, y los beneficios adicionales de las bondades que ofrece la misma.

Palabras Claves: inversiones, residuales, evaluación ex post, monitoreo, seguimiento, proyectos, medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

Las inversiones en el mundo actual constituyen una práctica cotidiana, lo que define la necesidad de actualización respecto al conocimiento de técnicas de avanzada para la evaluación y selección a la mejor decisión de inversión y/o financiación, atendiendo las características y condiciones de la actividad objeto de estudio. El estudio y evaluación de los proyectos de inversión constituye una de las aristas que da solución al problema de asignación de los recursos escasos, pues proporciona información útil para la elección de la alternativa de inversión más viable. Tradicionalmente estos estudios se realizan sólo desde el punto de vista económico, sin embargo, esto en la actualidad ya no es suficiente, resulta de vital importancia también evaluar en qué medida el proyecto en cuestión, es capaz de representar un impacto social favorable y de no marcar de manera agresiva los recursos del medio ambiente que emplea.

De ahí el gran reto del sector agropecuario de diseñar nuevos proyectos que permitan explotar todas las potencialidades existentes, incrementar las producciones y sustituir importaciones, en aras de ahorrar recursos económicos al país y al mismo tiempo satisfacer la creciente demanda de alimentos de la población, pero sin poner límite a la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

La tecnología para generar el biogás y explotar su energía es ampliamente empleada en los países centroeuropeos, la implantación de la tecnología de PL ser un gestor de residuos y un

productor de energía eléctrica en régimen especial, además de poder aprovechar la energía térmica generada y de no perder las cualidades del biofertilizante tan imprescindible para los cultivos

Situación Problemática

En nuestro país existe poca experiencia de evaluación ex-post, en plantas de tratamiento de residuales porcino, que hayan sido objeto de seguimiento en sus proyectos de inversión, como parte de un ejercicio que podría enriquecer los procesos de planeación financiera en el actual esquema de escasos recursos con los que funciona el estado. A pesar del nuevo modelo económico, que plantea el desarrollo del país a través de los lineamientos, el desconocimiento o falta de experiencia en proyectos de novedosos resultados, cae en desuso o en la mala práctica. La carencia de personal calificado o medios y materiales de promoción y divulgación crea también la experimentación de técnicas que, con la mejor de las intenciones, terminan corrompiendo aún más nuestro ya contaminado medio ambiente.

Problema de investigación: ¿Cómo realizar la evaluación ex post de inversión a proyectos dirigidos a la construcción de plantas de biogás?

Hipótesis: Con la Evaluación Ex post del proyecto de inversión, se dotará a la administración de una herramienta que garantice la sostenibilidad y la correcta aplicación de la tecnología en uso, en aras de una producción más limpia.

Objetivo General: Evaluar de forma ex post a partir del procedimiento Sosa Mata 2010 proyecto de plantas de tratamiento de residuales en la Empresa Genético Porcino de Cienfuegos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplica la Metodología Sosa - Mata 2010 para la Evaluación Ex post en dos casos de estudio, Empresa Genético Porcino, estatal y Caso de Estudio Paraíso, un particular. Evidenciándose la facilidad de adaptación del método para la evaluación de ex post en cada caso, sin influencia del sector de origen.

Este procedimiento se basa en la toma de elementos considerados esenciales de la metodología Aguilar Monge, 2009 de conjunto con la propuesta de procedimiento Sosa, Mata, 2010.

Procedimiento para la evaluación ex post de proyectos de inversión en las etapas de ejecución y funcionamiento

Paso 1: Resumen Ejecutivo, comprende la información general del proyecto, estudio de mercado y legal así como los datos financieros donde los puntos principales a abordar en este acápite son:

Paso 2: Identificación y clasificación del proyecto, se recolectará la información de las instituciones que participan en cada proceso del proyecto

Paso 3: Localización del proyecto, se recopilará los datos relacionados con el proyecto con el fin de conocer los antecedentes relacionados con el origen y su ubicación geográfica teniendo en cuenta:

Paso 4: Cálculo de Indicadores de resultados

Paso 5 Conclusiones y Recomendaciones, las mismas deben mostrar el cumplimiento de la evaluación en forma objetiva y concreta.

Paso 6 Elaboración del Informe de Evaluación Ex post: con los resultados de la investigación se procede a elaborar el informe de evaluación ex post, el cual es un documento que consta de los siguientes apartados: Resumen ejecutivo, Introducción, Objetivos, Resumen del proyecto, Resultados del informe de término del proyecto, Sostenibilidad y pertinencia del proyecto, Análisis de los efectos e impactos, Conclusiones y Recomendaciones

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caso de Estudio Genético Porcino. La planta de biogás se construyó para reducir la contaminación excesiva al medioambiente. El centro cuenta hasta la fecha con 2559 cerdos, sin embargo tiene como capacidad para 4200 lo que genera 6730.4 kilogramos de excretas diarias el cual debe ser tratado según las regulaciones medioambientales.

El proyecto consistió en un digestor de cúpula fija, de 42 m³ de capacidad, que produciría 11.34 m³ de biogás/día con un tiempo de retención de 40. Posee un tanque compensado sobre su domo, cuya eficiencia, oscila entre el 55-95% y su optimalidad en el funcionamiento está dado por experiencias en otras provincias del país.

El digestor se carga por gravedad y diariamente, con un volumen de mezcla en dependencia de la materia prima que se utilice; en el caso de estudio la relación empleada fue de 1:3, es decir produce 263.2 kg bio-abono y 789.6 kg de residual liquido diario.

Una de las ventajas de la planta de biogás es que su construcción se realizó con paredes de bloques de hormigón y cúpula de ladrillos, empleando otros materiales conocidos como: cemento, arena, piedra, garantizando resistencia y durabilidad de la obra. No presenta partes móviles propensas al desgaste, ni tampoco componentes metálicos propensos a la corrosión y tiene una vida útil estimada entre 20 y 30 años.

El esquema de tratamiento está compuesto por los siguientes elementos:

- Dos Lagunas Anaeróbicas
- Laguna Facultativa.
- Digestor de 42 m³.
- Lecho de Secado

El proyecto fue subcosteado en un 33% (\$4320,65) y las partidas que incidieron significativamente en el mismo fueron: construcción del digestor con un sobre costeo relativo del 40% (\$1891.73), fueron subcosteadas las partidas: gastos de capital de trabajo, imprevistos y gastos de investigación y desarrollo por un valor total de \$10849,42. En el caso particular de los gastos de investigación y desarrollo no se ejecutaron y los gastos de licencia ambiental fueron cumplimentados al 100%, según lo planificado. Los gastos de operación fueron subcosteados como promedio en \$63.67 lo que representa de forma relativa un 79%. Las partidas componentes de los costos de operación periódicos experimentan durante la ejecución dos comportamientos esenciales: por una parte el gasto referido a la fuerza de trabajo (salarios, seguridad social y vacaciones) se cumplieron según lo planificado; y los gastos de mantenimientos y depreciación están distorsionados según programa original: los primeros no se ejecutan y los segundos son sobrecosteados en \$94.56

El índice de eficiencia del VAN es menor que cero. El signo negativo del indicador nos muestra que se obtuvo resultados por debajo a los programados, o sea el proyecto en su evaluación ex antes era rentable y al realizar la evaluación ex post continua siéndolo pero con sumas inferiores; por su parte el valor modular del indicador nos da la medida de la variabilidad de los resultados, para el caso de estudio es significativa pues se mueve entre 91.40 y 92.83, ver tabla 1

Tabla I: Índice de eficiencia para el índice de rentabilidad. Fuente Elaboración Propia

Índice de	7%	10%	12%	15%
-----------	----	-----	-----	-----

Rentabilidad				
Ex antes	20,35	17,97	16,63	14,92
Ex post	2,66	2,37	2,21	2,00
Variación Absoluta	-17,69	-15,60	-14,42	-12,92
	-	-	-	-
IE (IR)	86,91%	86,81%	86,74%	86,61%

CONCLUSIONES

1. Presenta limitaciones relacionadas con la sostenibilidad referidas fundamentalmente a dos variable esenciales: los recursos humanos donde es indispensable la preparación técnica tanto para el funcionamiento de la planta como para que tengan conocimientos de otras bondades que esta les brinda y así haga uso de ellas como los Biofertilizante
2. En la provincia de Cienfuegos se identificaron un gran número de focos contaminantes, resultando los residuos sólidos orgánicos de origen animal y vegetal los de mayor peso (72%).
3. Las plantas de biogás han venido ganando espacio dentro del país y la provincia, concentrándose la mayor cantidad en el sector particular y en el municipio cabecera.
4. Ocurre una disminución en el costo total de la inversión valorada en \$4320,65, incidiendo de forma directa en ello las partidas: gastos de capital de trabajo, imprevistos y gastos de investigación y desarrollo. Los gastos de operación fueron subcosteados como promedio en \$63.67 lo que representa de forma relativa un 79%.
5. Se aprovechó lo residuales de salida de la planta de biogás como biofertilizante, recuperándose así 20 hectáreas de suelo. Como resultado se obtuvieron cosechas con rendimiento superior al 20 %. Que represento un beneficio económico a la empresa de \$ 6 600,00.
6. Se obtiene factibilidad económico, ambiental y social que tiene la sustitución de leña por biogás ya que desde el punto de vista económico se logró ahorrar un gasto de \$ 4 651,56 anuales por concepto de comprar la leña, se logró disminuir la contaminación al medio ambiente que provoca la emisión de humo al ser quemada la leña en la combustión, y socialmente se logró eliminar la exposición del trabajador a la temperatura producida por la leña afectando la vía respiratoria y la piel en gran medida, se reducen las horas de trabajo y conjuntamente a ello se le brinda el servicio de tener biogás a 3 de las casas más cercanas a esta empresa
7. Se realizó un estudio que arrojo que con esta planta de biogás se logra dejar de emitir a la atmósfera 34.56 t de CO₂ y 51.84 t de Metano, lo que representa un total de 86,4 t de gases que dejan de contaminar al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aching, C. (2006). *Matemáticas Financieras para toma de decisiones empresariales* (Electrónica). Retrieved from <http://www.eumed.net/libros/2006b/cag3/>
- Agencia Noruega del Desarrollo (NORAD. (1994). *EML: El Enfoque del Marco Lógico. Manual para la planificación de proyectos orientada mediante objetivos*. Madrid: Instituto de desarrollo y cooperación IUDC. Universidad Complutense de Madrid: CEDEAL.
- Albis, María A. *Ciclos y Fases de la Identificación de Proyectos*. Universidad del Norte.
- Beaudoux, E. (1992). *Guía Metodológica de apoyo a proyectos y acciones para el desarrollo. De la identificación a la evaluación*. Madrid: IEPALA.
- CEPAL (1999). *Control de gestión y evaluación de resultados de la gerencia pública. Manual No. 3.*

- Massé, P. (1969). *La elección de las inversiones. Criterios y métodos*. Editorial Ediciones Revolucionarias. Retrieved from <http://riie.com.ar/?a=17496>
- Mata Varela, Milagros de la C. (2011) *Procedimiento Integral para evaluar proyectos de inversión de fertirriego*. Retrived from <http://www.ucf.edu.cu>
- Tarragó Sabaté, F. (1986). *Fundamentos de economía de la empresa*. Habana: s.n.

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y AMINOACÍDICA DE RESIDUALES PORCINOS ANTES Y DESPUÉS DE LA FERMENTACIÓN ANAERÓBICA

E. Pérez¹, D. Schnabel², M. Schlegel², N. Kanswohl² y N. Fonseca¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17.5, Peralejo, Bayamo, CP 85100. Granma. Cuba. E-mail: eperezp@udg.co.cu

²Facultad de Agricultura y Ciencias Ambientales. Univ. de Rostock. Alemania.

Resumen

Se presenta la caracterización química y aminoacídica de los residuales porcinos procedentes de cinco fincas donde se desarrollan producciones porcinas conveniadas con la Empresa Porcina Granma, entre los años 2009 y 2011. Los sustratos fueron analizados antes y después de ser sometidos al proceso de fermentación anaeróbica en biodigestores de cúpula fija; empleando un diseño de bloques al azar. Los principales resultados demostraron la existencia de diferencias significativas para los indicadores estudiados. Se encontraron valores promedios de 29,32% de Materia seca (MS) y 15,36% de Proteína bruta (PB) a la entrada del biodigestor, así como 2,16% y 66,42%, y 89,89% y 11,26% a su salida, para los efluentes líquido y sólido respectivamente. El perfil aminoacídico de los efluentes arrojó la presencia de 17 aminoácidos, incluidos la mayoría de los esenciales para los animales domésticos.

Palabras clave: Biogás, residuales, aminoácidos, porcino.

INTRODUCCIÓN

Las excretas porcinas a pesar de ser contaminantes, pueden generar recursos muy valiosos mediante su procesamiento, de forma tal que al reciclarse parte de la energía y de sus nutrientes, contribuyan a hacer sostenible en el trópico la producción porcina y de otras especies animales (Anon, 2009). Además plantearon que el tratamiento anaerobio de residuales orgánicos (excretas de animales) imita los procesos que ocurren en la naturaleza donde no existen los desechos o desperdicios, sino materia prima para crear otro tipo de material útil para la vida. Cervantes *et al.* (2007), sugieren que la aplicación de la digestión anaerobia a los desechos porcinos no solamente puede contrarrestar la contaminación generada; sino también puede convertirse en un área de oportunidad por los subproductos que podrían obtenerse. Las razones expuestas permitieron plantearnos como objetivo caracterizar químicamente los residuales de la ceba de cerdos antes y después del proceso de producción de biogás, enfatizando en la composición aminoacídica, para su evaluación como posible uso en la alimentación animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre los años 2009 y 2011. Los experimentos se desarrollaron en 5 fincas de la provincia Granma, que poseían entre 40-100 cerdos mestizos de ceba, cada una, y contaban con mini-digestores de cúpula fija (10-14m³). La alimentación de los cerdos se basó en pienso industrial y subproductos agrícolas. Se realizaron tres muestreos de residuales, con intervalo de 15 días (a la entrada y a la salida del biodigestor). Las muestras fueron recolectadas en bolsas de Nylon, y fueron conservadas en frío y trasladadas a los Laboratorios de Nutrición Animal y de Suelos de la Universidad de Rostock, Alemania.

La MS, Ceniza, Fibra bruta (FB), PB y Extracto etéreo se determinaron mediante el análisis de VDLUFA (2007) fundamentado en el método de Weende, descrito por Henneberg y Stohmann (1860). El EE se determinó utilizando el principio de Soxhlet, mediante el equipo SOXTEC 1047 para la hidrólisis y el equipo SOXTEC 2050 para la extracción. La FB se determinó en el equipo FIBERTEC 2010. La proteína se determinó mediante dos técnicas: por el método Kjeldal (1883), en el equipo KJELDALTHERM y por el método de combustión de Dumas (1844), utilizando el equipo vario MAX, de la Empresa Elemental Alemana. Los aminoácidos se determinaron en el equipo HPLC de la empresa Shimadzu del año 2009, utilizando el método descrito por Snyder *et al.*, (2009).

Se aplicó un modelo lineal donde se controló el estado del residual a la entrada, salida líquida, sólida y sobrenadante. Las réplicas fueron las 5 fincas. Para comparar las medias se empleó la prueba múltiple de Duncan (1955). Para evaluar la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov y Smirnov, y la prueba de Bartlett para evaluar la homogeneidad de varianzas. Para realizar todos los análisis se usó el programa STATISTIC 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

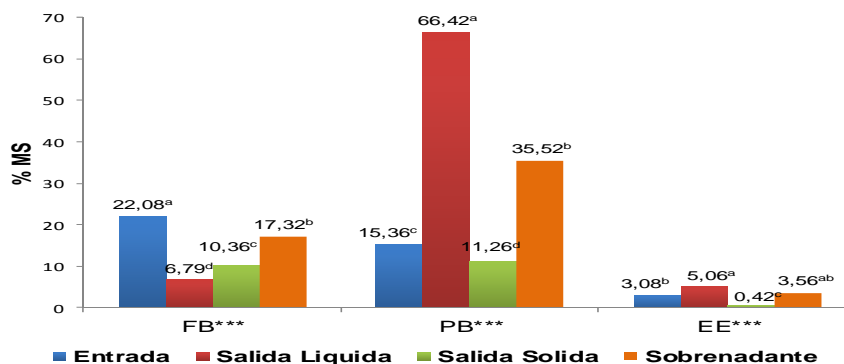
El contenido promedio de MS de los residuales a la entrada del biodigestor fue de 29,32% (tabla 1), y mostró diferencia ($p < 0,0001$) al comparar este indicador en el líquido (2,16%) y sólido (89,89%). Autores como Loher (2002) y Sosa *et al.* (1999) enfatizan que la producción de biogás mediante la fermentación anaerobia, requiere un cierto rango de concentración de MS que es muy amplio, usualmente desde 1% al 30%. La concentración óptima depende de la temperatura. En China es del 6% en el verano a temperaturas entre 25-27°C y entre 10 y 12% en la primavera a temperaturas de 18-23°C (Chao *et al.*, 2005).

Tabla I. Composición química de los residuales a la entrada y salida del biodigestor (*Chemical composition of the wastes at the entrance and the exit of the biodigestión*)

	MS (%)	± EE	Ceniza (%MS)	± EE	MO (%MS)
Entrada	29,32 ^b	1,31	22,65 ^b	11,86	77,35
Salida					
Líquida	2,16 ^c	0,05	0,49 ^c	1,45	99,51
Sólida	89,89 ^a	1,06	59,40 ^a	0,16	40,60
Significación	***		***		
CV	3%		20%		

Letras diferentes por columna indican diferencia significativa ($p < 0,0001$) al aplicar la prueba de Duncan (1955)

En referencia a las variaciones de algunos indicadores químicos a la entrada y salida del biodigestor, (figura 1) el mayor contenido de FB es encontrado a la entrada (22,08%), lo cual se corresponde con las características del material evaluado. Hills y Nakano, (1984) plantean que los residuos ganaderos, son ricos en materiales lignocelulósicos, compuestos principalmente por lignina, celulosa y hemicelulosa y puntualizan que la lignina es un material altamente refractario a la degradación anaerobia, afectando también a la biodegradabilidad de la celulosa, de la hemicelulosa y de otros polímeros.



Diferencia significativa ($p < 0,001$) al aplicar la prueba de Duncan (1955).

Figura 1. Variación de indicadores químicos a la entrada y salida del biodigester.

Los menores valores encontrados de FB a la salida líquida, sólida y sobrenadante pueden estar dados por el propio proceso fermentativo, ya que durante esta etapa, las bacterias celulolíticas hacen un uso eficiente del material fibroso y por lo tanto justifica los menores valores encontrados para el líquido, sólido y sobrenadante (6,79; 10,36 y 17,32%, respectivamente). Similar tendencia indicaron Veeken y Hamelers, (1999), al evaluar el efecto de la temperatura sobre las variaciones químicas durante la fermentación. El comportamiento de la PB mostró superioridad en la fase líquida de 66,42% y los menores valores en la salida sólida (11,25%), coincidiendo con Lin (2005), que publicó valores de 55,8% en la salida líquida. La composición aminoacídica arrojó la presencia de 17 aminoácidos en todos los sustratos a la entrada del biodigester.

Tabla II. Composición aminoacídica de los residuales a la entrada y salida del biodigester (*Aminoacid composition of the wastes at the entrance and the exit of the biodigester*)

AA g AA/kg MS	Entrada		Salida				CV %		
			Líquida		Sólida	Sobrenadante			
	EE ±		EE ±		EE ±	EE ±			
<i>Esenciales</i>									
His***	4,70 ^c	0,51	10,23 ^a	0,87	4,57 ^c	0,80	7,53 ^b	0,72	8
Ile***	5,10 ^c	2,95	12,71 ^a	0,56	3,57 ^c	1,10	9,48 ^b	0,81	22
Leu***	9,36 ^c	2,56	23,19 ^a	1,08	5,89 ^c	0,47	19,28 ^b	1,44	11
Lys***	6,01 ^c	1,66	15,08 ^a	0,46	3,56 ^d	0,69	10,45 ^b	0,33	11
Met***	1,77 ^c	0,32	4,39 ^a	0,37	1,13 ^d	0,51	3,83 ^b	0,15	10
Phe***	5,45 ^c	1,05	13,41 ^a	0,33	3,65 ^d	0,46	10,84 ^b	0,47	7
Thr***	5,63 ^c	1,42	13,69 ^a	0,37	3,43 ^d	0,58	11,01 ^b	0,52	10
Val***	6,46 ^c	0,62	17,00 ^a	0,66	5,39 ^c	0,98	14,00 ^b	0,88	8
<i>Semiesenciales</i>									
Arg***	4,56 ^c	1,46	11,86 ^a	0,32	3,08 ^d	0,48	9,17 ^b	0,43	12
Cys***	2,31 ^b	0,80	4,60 ^a	0,39	1,61 ^c	0,53	4,18 ^a	0,48	15
Tyr***	2,79 ^c	1,27	9,27 ^a	1,14	1,68 ^c	1,44	7,21 ^b	1,29	9

Letras diferentes por fila indican diferencia significativa ($p < 0,0001$) al aplicar la prueba de Duncan (1955)

La segunda tabla muestra solamente el contenido de los esenciales y semiesenciales para los animales domésticos, estando en correspondencia con el contenido de MS de dichos sustratos. Existe predominio de los esenciales, con la excepción del Triptófano que no se pudo determinar. Además, se nota que, teniendo en cuenta el porcentaje de MS existe un incremento exponencial de la cantidad

promedio en el líquido respecto a la entrada al biodigestor en un 240%, coincidiendo este hallazgo con ACPA (2000).

CONCLUSIONES

1. La composición química del sustrato varía durante el proceso fermentativo. El residual líquido posee bajo contenido de MS, ceniza y FB, y elevado contenido de PB; y el sólido con alto contenido de MS y ceniza y baja la PB.
2. El perfil aminoacídico determinó la presencia de 17 aminoácidos, incluyendo todos los definidos como esenciales para los animales domésticos.
3. Por su composición química y la calidad de la proteína, el efluente líquido, después de ser sometido a otros estudios imprescindibles, puede ser considerado un producto candidato a suplemento en la alimentación animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACPA. 2000. Manual de Biodigestores. Biogás y Bioabonos un Proceso Tecnológico Limpio. La Habana. Cuba.
2. Anon. 2009. Tecnologías y Procedimientos para la Crianza Porcina con Alimentos Nacionales. Ministerio de la Agricultura. Grupo de Producción Porcina. Ciudad La Habana. Cuba. ISBN 978-959-7198-02-4.
3. Cervantes, F.J., C.J. Zaldívar & J.F. Yescas. 2007. Estrategias para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 3 (1), 3-12.
4. Chao, R., R. Sosa & A. Pérez. 2005. Depuración de residuales porcinos mediante biodigestores de cúpula fija. Rev. Computarizada de Prod. Porcina. 12: 57-59.
5. Dumas, J.B.A. 1844. Essai sur la statique chimique des êtres organisés. (deutsch von Vieweg. Leipzig).
6. Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F-test. Biometrics 11:1.
7. Henneberg, W. & F. Stohmann. 1860. Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. Heft 1, Braunschweig.
8. Hills, D.J. & K. Nakano. 1984. Effects of particle size on anaerobic digestion of tomato solid wastes. Agricultural Wastes. Vol. 10, 285-295.
9. Kjeldahl, J. 1883. Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. in. Zeitschrift für Analytische Chemie. S. 366-382.
10. Lin, C.Y. 2005. Temperature Characteristics of the Methanogenesis Process in Anaerobic Digestion. Water Science Technology. Vol. 19, 299-310.
11. Loher, R.C. 1992. Agricultural waste management. Academic press Inc. Marchain, U. Biogas processes for sustainable development. Bull. FAO Agric. Services, Rome, 95:165-193.
12. Snyder, L.R., J.J. Kirkland & J.W. Dolan. 2009. Introduction to Modern Liquid Chromatography, John Wiley & Sons, New York.
13. Sosa, R., Del Río, J., Chao, R. y Pérez, A. 1999. Una nota sobre la construcción y desarrollo de digestores de bolsa plástica en la montaña. Rev. Computarizada de Producción Porcina. 5:59-63.
14. VDLUFA. 2007. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch Band III. VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
15. Veeken, A. & B. Hamelers. 1999. Effect of temperature on hydrolysis rates of selectes biowaste components. Bioresource technology. Vol. 29, 249-254.

GEOLOCALIZACIÓN DE LOS FOCOS CONTAMINANTES DEL GRUPO NACIONAL PORCINO (GRUPOR) UBICADOS SOBRE CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE INTERÉS NACIONAL Y TERRITORIAL EN CUBA

I. Cabrera ⁽¹⁾, C. Ortiz ⁽¹⁾ y R. Sosa ⁽²⁾

(1) Grupo de Producción Porcina. Oficina Central. Ave. Independencia y Conill, Edificio MINAG, Piso 4, Plaza Ciudad de La Habana, Cuba. Teléf.: 8 847 255
gruporvet@minag.cu

(2) Instituto de Investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, km. 1 ½. Punta Brava. La Lisa. La Habana. Código Postal: 19 200 Teléfonos: (537)- 279-3878, (537) 279-3545.
Correo electrónico: rsosa@iip.co.cu

RESUMEN

La contaminación ambiental es uno de los problemas más graves que azota a la humanidad desde el pasado siglo XX. En los últimos cinco años la producción porcina en Cuba ha tenido un notable crecimiento y con esta el número de productores siendo considerables los vertimientos de los residuales al medio ambiente, sobre todo a las cuencas hidrográficas de interés nacional y/o territorial que garantizan el abasto de agua a la población. En Cuba existen políticas para la protección al medio ambiente y con ellas las cuencas hidrográficas. Para el desarrollo de este trabajo definió como foco contaminante aquella instalación con más de 100 cerdos, cuyo volumen de residual representan una agresión potencial al medio ambiente. Este trabajo tiene como objetivo presentar por primera vez la geolocalización de los focos contaminantes porcinos para su controlar y disminuir su impacto contaminante al medio ambiente. Se realizaron levantamientos en las empresas porcinas al 100 % de los focos contaminantes, sus unidades (estatales y cooperativas) se identificaron por coordenadas X – Y utilizando sistemas de geoposicionamiento (GPS). En Cuba se han identificado más de 634 cuencas, de ellas el 18,2 % se encuentran afectadas por la contaminación de los residuales porcinos. Existe un millón 654 mil 387 cerdos en 8 mil 562 unidades porcinas (estatales y cooperativas), de ellas 3 mil 117 se localizan sobre cuencas hidrográficas de interés nacional y/o territorial con una capacidad promedio instantánea de 256 cerdos. La Cuenca del Río Zaza es la mayor contaminada por residuales porcino.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es uno de los problemas más graves que azota a la humanidad desde el pasado siglo XX. Muchas instituciones académicas, científicas, sociales y humanitarias trabajan para crear nuevas alternativas que solucionen y minimicen este problema; y de esa forma hacer más duradera, saludable y feliz la estancia de todo ser viviente en el planeta, así como el desarrollo sostenibles de los ecosistemas.

En los últimos cinco años la producción de carne de cerdo en Cuba ha tenido un notable crecimiento y con esta el número de productores, los porcicultores a través de las empresas estatales porcinas garantizan la entrega de cerdos a la industria con el objetivo de obtener una fuente de proteína segura y con calidad, sin embargo son considerables los vertimientos de residuales porcinos al medio ambiente, sobre todo a

[Escriba texto]

las cuencas hidrográficas de interés nacional y/o territorial que garantizan el abasto de agua a la población. En Cuba existen políticas para la protección al medio ambiente y con ellas las cuencas hidrográficas.

Se han priorizado nueve cuencas hidrográficas de interés nacional en el **Programa de Erradicación de Focos Contaminantes**, entre ellas se encuentran: Cuenca Río Cuyaguaje (Pinar del Río), Cuenca Almendares – Vento (Mayabeque – La Habana y Artemisa), Cuenca Río Ariguanabo (Artemisa), Cuenca Río Anabanilla (Villa Clara y Cienfuegos), Cuenca Río Zaza (Villa Clara y Santic Espíritu), Cuenca Río Mayarí (Holguín y Santiago de Cuba), Cuenca Río Cauto (Las Tunas, Holguín, Granma y Santiago de Cuba), Cuenca Río Toa y Cuenca Río Guaso (Guantánamo).

Este trabajo tiene como objetivo presentar por primera vez la geolocalización de los focos contaminantes perteneciente al Programa Nacional Porcino para su control y disminuir su impacto contaminante al medio ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente trabajo se realizaron levantamientos en todas las empresas porcinas del 100 % de sus unidades (estatales y cooperativas), se caracterizaron según la carga contaminante generada al medio ambiente y se identificaron por coordenadas X – Y utilizando los sistemas de geoposicionamiento (GPS) a través de las empresas de proyectos agropecuarios de cada territorio.

Se definió como foco contaminante aquella instalación con más de 100 cerdos, cuyos residuales representan una agresión potencial al medio ambiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El término “**cuenca hidrográfica**” está definido como un área territorial de drenaje natural donde todas las aguas pluviales confluyen hacia un colector común de descarga. (NC: 27/ 2012).

Se define también como cuenca hidrográfica al territorio que rodea a un río principal, formado por la unión de las aguas que descienden de las montañas, buscando el nivel más bajo del terreno según lo publicado en American Public Health Association 1012.

Según la NC: 27/ 2012 en Cuba se han identificado más de 634 cuencas, de ellas nuestro trabajo identifico que el 18,2 % se encuentran afectadas por la contaminación que generan los residuales porcinos en su proceso productivo, existiendo un millón 654 mil 387 cerdos en 8 mil 562 unidades porcinas (estatales y cooperativas), 3 mil 117 se localizan sobre cuencas hidrográficas de interés nacional y/o territorial con una capacidad promedio instantánea de 256 cerdos.

La provincia con mayor número de focos contaminantes pertenecientes al programa porcino en el territorio es Santic Espíritu, Santiago de Cuba, Artemisa, Mayabeque y Pinar del Río.

Las empresas porcinas con mayor número de focos sobre cuencas hidrográficas son Artemisa, Cienfuegos, Santic Espíritu y Granma.

La Cuenca del Río Zaza se extiende entre dos empresa estatales porcinas: Villa Clara y Santic Espíritu, sobre esta se geolocalizan 464 focos contaminantes, le continua la Cuenca del Cauto sobre la cual existen 180 focos contaminantes y la Cuenca del Guaso tiene 156 focos registrados.

[Escriba texto]

Tabla 1. Levantamiento de los focos contaminantes del sector porcino (MINAG-GRUPOR / 2014).

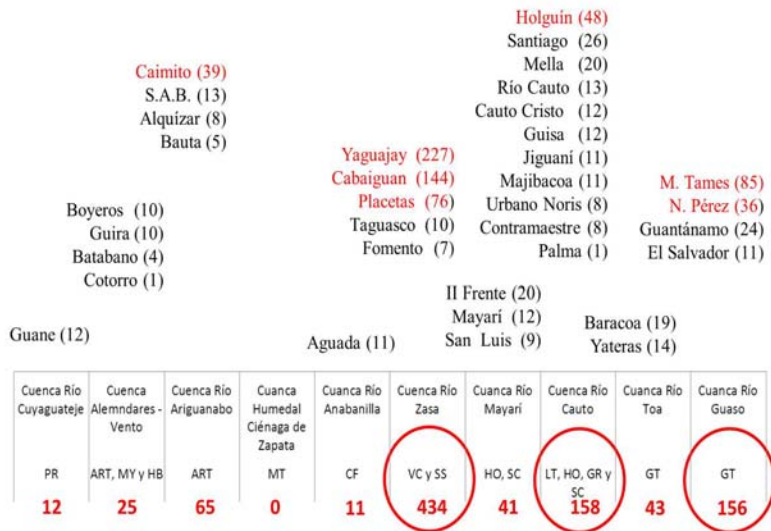
Empresa	Cuenca Hidrográfica (Nacional y Territorial)	Focos contaminantes sobre Cuencas Hidrográficas	No. Focos contaminantes Totales
Pinar del Río	15	189	720
La Habana	1	7	110
Artemisa	7	393	600
Mayabeque	3	30	719
Matanzas	6	183	494
Villa Clara	3	99	583
Cienfuegos	8	455	564
Santic Spíritus	4	500	1264
Ciego de Avila	4	156	456
Camaguey	3	69	281
Las Tunas	16	183	421
Holguín	2	68	458
Granma	8	345	569
S. de Cuba	23	168	671
Guantánamo	6	266	543
I. Juventud	1	0	95
IIP	1	1	1
Genética	5	5	13
Total	116	3117	8562

Tabla 2. Situación de los focos contaminantes sobre cuencas hidrográficas de interés nacional (MINAG- GRUPOR / 2014).

Cuenca Hidrográfica	Total de Focos Contaminantes	Total Municipios
Río Cuyaguaje	12	1
Almendares- Vento	25	4
Río Ariguanabo	65	4
Río Anabanilla	12	1
Río Zaza	464	5
Río Mayarí	41	1
Río Cauto	180	11
Río Toa	33	2
Río Guaso	156	4
Total (9)	988	33

Tabla 3. Municipios con mayor número de focos contaminantes sobre cuencas hidrográficas de interés nacional (MINAG- GRUPOR / 2014).

[Escriba texto]

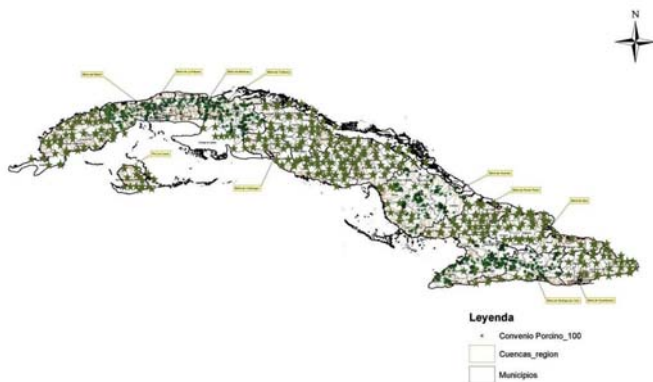


Los municipios de Caimito (ART), Placetas (VC), Yagüajay (SS), Cabaiguán (SS), Holguín, Manuel Tames y Niceto Pérez (GT), son los de mayor contaminación a las cuencas hidrográficas de interés nacional.

Coincidiendo con lo planteado por Sosa en el 2007 la problemática ambiental relacionada directamente con el manejo de los residuos porcinos, afecta al hombre y a su entorno de diferentes maneras, especialmente en los sectores de: salud pública, destrucción de los recursos naturales renovables y no renovables, factores sociales y económicos.

La contaminación por residuales porcinos afecta a cada uno de los componentes ambientales que nosotros como habitantes del planeta Tierra necesitamos, entre los factores ambientales impactados por el mal manejo de los residuos porcinos tenemos: recurso hídrico, atmosférico y el suelo, coincidiendo con lo planteado por Oficial Methods of AOAC, 2013.

Fig. 1. Geolocalización de focos contaminantes del sector porcino (MINAG- GRUPOR / 2014).



Los residuos porcinos son causa de problemas ambientales a partir de la contaminación que estos ocasionan y generan un impacto negativo por el inadecuado

[Escriba texto]

manejo de los mismos, además amenazan la **sostenibilidad y sustentabilidad ambiental** coincidiendo con lo planteado por Bley C. 2014.

Según lo planteado por Sosa, 2007, en Cuba las aguas residuales porcinas, constituyen una de las principales fuentes de contaminación orgánica.

CONCLUSIONES

1. La Geolocalización de los focos contaminantes porcinos sobre las cuencas hidrográficas nos permite tomar acciones para su control y disminuir la carga contaminante generada al medio.
2. Las empresas Villa Clara, Cienfuegos y Granma presentan mayor número de focos contaminantes sobre las cuencas hidrográficas.
3. La Cuenca del Río Zaza es la mayor contaminada por residuales porcinos.
4. Los focos contaminantes porcinos vierten residuales a 116 cuencas hidrográficas
5. El 85,2 % de los focos contaminantes de la Cuenca Río Zaza se vierten de los municipios Yagüajay y Cabaiguán.

RECOMENDACIONES

1. Construir en el 100% de los focos contaminantes geolocalizados sobre las cuencas hidrográficas un sistema de tratamiento de residual eficiente que incluya un biodigestor con sistemas de lagunas.
2. Proponer programas de mitigación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación al medio ambiente

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 2013. Oficial Methods of AOAC, 16th ed. Vol.1, Washington, USA, 1987 p. NC: 27/ 2012. Norma sobre el vertimiento y descarga de aguas residuales sobre los diferentes cuerpos receptores de agua.
- Sosa. R. 2007. Fundamentación del uso de los biodigestores tubulares en el tratamiento de aguas residuales en pequeñas producciones porcinas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias.
- APHA (American Public Health Association).1012. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 19th ed., Washington, APHA-AWWA-WEF. 1812 p.
- Bley C. 2014. Biogás La energía Invisible. Sao Paulo: CIBiogas-ER; Ed. Abril; Foz do Iguacu:Otaipu Binacional, 138 p.

LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PRODUCCIÓN PORCINA EN EL MUNICIPIO DE ARTEMISA

MSc. María Tamara Cruz Silbeto.

Centro: Instituto de Investigaciones Porcina. Dirección postal: Carretera del Guatao Km 1½. Punta Brava. La Lisa La Habana. Cuba. CP 19200. Teléf. 7 279-3545; 7 279-3878
e-mail: mtcruz@iip.co.cu

RESUMEN

El presente trabajo sobre gestión ambiental en las unidades porcinas del municipio Artemisa se realizó el estudio y la evaluación de los impactos que repercuten en la muerte de los animales. Con relación a esto, se analizaron los componentes naturales y las acciones acometidas por el hombre, conociéndose que la incidencia de enfermedades como: la Colibacilosis, la Neumopatía, la Enteritis, la Hipotermia y el Infarto se vinculan a factores condicionantes naturales relacionados con la persistencia de la humedad en el suelo dado a la ubicación geográfica en zonas de llanuras bajas costeras con características físico-naturales complejas, así como un microclima húmedo muy variable y de alta salinidad donde existen fluctuaciones de temperaturas estacionales y acumulados de lluvias que llegan hasta los 1400 milímetros anuales con una humedad relativa mayor al 79% lo cual se conjuga a la degradación de las infraestructuras, redes hidrosanitarias y lagunas de evacuación de las aguas residuales. Para esto aplicaron métodos científicos, procedimientos y técnicas que permitieron hacer levantamientos y confeccionar mapas sobre la base de un Sistema de Información Geográfica (SIG), obteniéndose un estudio, la evaluación de los impactos y un plan para la gestión ambiental para minimizar los efectos, además de la adecuación de un procedimiento de las etapas desarrolladas en la investigación.

INTRODUCCIÓN

Es importante resaltar de la existencia del Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo donde en el Capítulo no. 26 se trata acerca de la gestión ambiental a nivel territorial y la importancia que requiere conocer de forma detallada los problemas ambientales y la solución de los mismos. Por otra parte muchas empresas cubanas se encuentran encausadas en el perfeccionamiento empresarial, donde la aplicación de la ISO 14000, juega un papel fundamental para su acreditación en el Sistema de Gestión Ambiental.

Con relación a lo mencionado, las empresas porcinas también se encuentra dentro del ámbito del cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales del país y en el marco del perfeccionamiento empresarial dado al objeto social de criar y producir carne para la seguridad alimentaria nacional, sin embargo para llevar a cabo esta tarea se hace necesario el cumplimiento de los apéndices que exige el grupo de tareas que se deben acometer para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, el cual tiene como una de sus etapas la realización del diagnóstico ambiental que permite básicamente conocer las características del medio físico, donde se realiza la crianza de los cerdos.

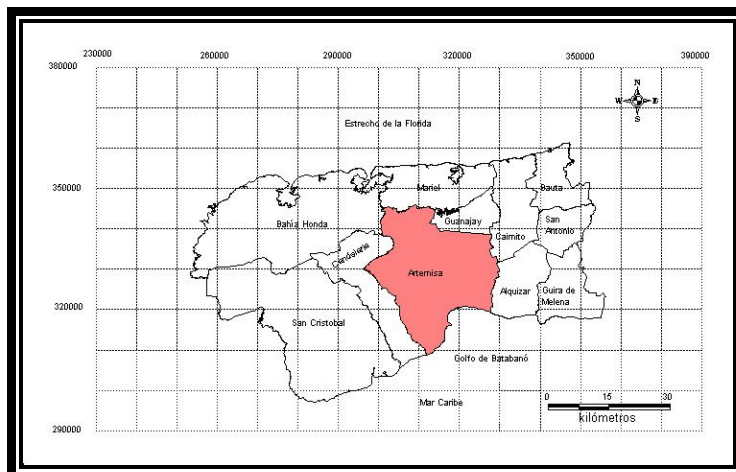
Sobre la base de lo citado y la carencia de un estudio de base es que se desarrolla el presente trabajo, la cual está dirigida a investigar las unidades porcinas del municipio Artemisa donde existen problemas ambientales, que afectan a la producción porcina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó la ubicación geográfica:

El mismo posee una extensión territorial de 689,12 km² y una densidad poblacional de 82903 habitantes, limitando al norte con los municipios de Mariel y Guanajay, al Este con los

municipios de Caimito y Alquizar, al Sur con el Golfo de Batabanó, que confluye con las aguas del Mar Caribe y al Oeste con los municipios de Bahía Honda y Candelaria.



Mapa de los límites territoriales del municipio de Artemisa. (Fuente: Cruz, 2013).

Se realizó el análisis del medio físico natural donde se ubican las unidades porcinas, en ella se estudió el relieve, la geología y el clima.

El trabajo analizó las particularidades de las unidades porcinas en Cuba; las razas; las enfermedades más frecuentes inherentes al clima, el tratamiento de las aguas residuales, fueron caracterizadas las unidades porcinas como caso de estudio.

Las unidades porcinas son:

No.	Unidades Porcinas	Coordenada X	Coordenada Y
1	Piragua	325000	326300
2	Fertilidad	328000	324000
3	Maravilla Roja	321700	325600
4	Lindero	318000	325700
5	Dagame	319000	3265000

Coordenadas de las unidades porcinas (fuente: Cruz, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron identificados los principales problemas ambientales y se propone un plan de acción a corto, mediano y largo plazo.

Principales problemas ambientales de carácter socioeconómicos

1. Mal estado de las naves de alojamiento de los animales y almacenamiento de los alimentos.
 - Losas de cubierta degradadas por el tiempo, con agujeros y grietas.
 - Pisos no elevados del suelo y rotos debido a su antigüedad en las naves de alojamiento de los cerdos.
2. Mal manejo de los residuales líquidos.
 - Taludes no definidos en las lagunas de oxidación y carentes de franjas reguladoras forestales.
 - Enyerbamiento generalizado.
 - Acumulación de sólidos flotantes.
 - Los sistemas de drenajes (atarjeas) se encuentran deteriorados y falta de mantenimiento.

3. Falta de reforestación en las áreas circundantes a las unidades.

-Falta de árboles que contribuyan a la captación del CO₂ y favorezcan al refrescamiento de las naves de alojamiento de las infraestructuras.

Cabe destacar que el Sistema de Gestión Ambiental comprende acciones encaminadas a minimizar los problemas con soluciones positivas para la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible de los ecosistemas. Por lo que para lograr una gestión eficaz se requiere de:

- Conocer y dominar las características del medio físico natural y socio-económico ambiental de los territorios.
- Que sus acciones formen parte de los objetivos económicos y sociales y las mismas se correspondan con la política ambiental establecida.
- Lograr la participación activa y consciente de todos los actores sociales.

Respondiendo a todo lo antes expuesto se confeccionó el plan de gestión con las medidas para dar solución a los problemas ambientales el cual se puede observar en la siguiente tabla.

No	Problemas	Acciones	Forma de cumplimiento			Responsables de ejecución
			Corto	Mediano	Largo	
1	Mal estado de las naves de alojamiento de los animales y almacenamiento de los alimentos.	Rehabilitación de las naves con problemas constructivos.	x			*Empresa Porcina Habana (EPH), Grupor.
		Implementación del uso correcto de las tecnologías.			x	
		Implementación del cumplimiento del almacenamiento de los alimentos		x		
2	Mal manejo de los residuales líquidos.	Rehabilitación del sistema de tratamiento en las unidades porcinas.		x		*Empresa Porcina Habana (EPH), Grupor.
3	Falta de reforestación en las áreas circundantes a las unidades.	Proyecto para la plantación de árboles en las diferentes unidades.		x		EPH, Grupo Forestal del Territorio.
4	Capacitación del personal en las empresas	Confección de programas para la capacitación sobre la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.		x		IIP

*Según el cronograma de inversiones.

Grupor: Grupo Nacional de Producción Porcina.

CONCLUSIONES

1. Los componentes naturales ambientales en el medio físico natural donde se ubican las instalaciones porcinas y las deficientes condiciones infraestructurales degradantes de las unidades favorecen en gran medida más del 50% la proliferación de las enfermedades como la Colibacilosis, la Neumopatía, la Enteritis, la Hipotermia y el Infarto.
2. El Plan de medidas para la Gestión Ambiental constituye una herramienta derivada de la investigación para minimizar los impactos ambientales.
3. La propuesta del procedimiento de las etapas desarrolladas en la investigación constituye por primera vez un documento obtenido de los estudios de las unidades porcinas en el municipio de Artemisa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ayes, G. N, (2003). Medio Ambiente, impacto y desarrollo. Colección Científica, Editorial Científico Técnica, La Habana. 154 p.
2. Cruz, S. T. (2013). La Gestión Ambiental en las unidades porcinas del municipio Artemisa. La Habana. 70p. Tesis (en opción al grado Master en Gestión Ambiental; mención Evaluación de Impacto) Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, (INSTEC).
3. Echevarría, I. A. (2010). El Ambiente Climático en la Producción Porcina. Facultad de Agronomía Veterinaria. Argentina Universidad Nacional de Río Cuarto, 21 p.
4. FAO, (2012). Cerdos y el Medio Ambiente. [en línea] Disponible <file:///F:/TT/Environment.html>. Consultada: 07 mayo 2011|
5. Gaceta Oficial de la República de Cuba (1997): Ley No. 81, del Medio Ambiente, La Habana, no. 7, año XCV, La Habana, 47 p.
6. Mederos C. (comp), (2008). Manual de Crianza Porcina. La Habana, IIP, p 8-94.
7. NC 27: (2012). Vertimiento de Aguas Residuales a las Aguas Terrestres y Alcantarillado-Especificaciones. Vigente 2012. 14 p.
8. Pacheco, E., (1994). La meteorología en la prevención de los desastres. VIII Congreso Brasileño de Meteorología y II Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología, Belo Horizonte, Brasil, Vol. I p. 337 – 345.
9. Pacheco, E.; Lewi, R., (1992). Factores que originan los deslizamientos de tierra y medidas de protección a la población. Experiencia Local Cubana. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. Memorias del Congreso Internacional sobre Desastres. Ciudad de La Habana. 50 p.
10. Valdés, A. L., (2012). Propuesta de un Sistema Sostenible de Producción Porcina a Pequeña y Mediana Escala. Estudio de caso Ciego de Avila, 90 p. Tesis (en Opción al Grado Científico de Master en Gestión Ambiental).

PRUEBA DEL EPDM DE FABRICACIÓN NACIONAL EN BIODIGESTORES TIPO TÚNEL Y TUBULARES.

Y. Díaz, R. Sosa, J.L. de la Fuente, H. Hernández
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: ydiaz@iip.co.cu

RESUMEN

La fermentación anaerobia ha demostrado ser eficiente en el tratamiento de residuales porcinos como primer elemento de un STR reduciendo en más de un 80% de los parámetros ambientales como DQO, DBO₅, y SST (Marchaim, 1992)

El empleo de distintos materiales para el tratamiento de residuales es muy variable, en este trabajo se utilizó una manta de EPDM (Etil-Propil- Dietil –Monómero) de fabricación nacional por la empresa de la goma Conrado Piña de 4 m x 3 m de largo y ancho respectivamente. En una primera fase de prueba, como segunda fase de evaluación del EPDM, se instalaron biodigestores tubulares de 9 m de largo y 1,60 m de diámetro, los cuales se encuentran ubicados en convenios de productores pertenecientes a la C.S.S.F. Vicente Pérez Noa del municipio Caimito, provincia Artemisa. (Sosa, 2007)

La utilización del material EPDM permite el aprovechamiento de obras ya en funcionamiento, las cuales pueden transformarse en biodigestores de gran capacidad como las lagunas tapadas, así como la fabricación de biodigestores tubulares de este material, permiten la reducción de importaciones de estas tecnologías y da lugar al desarrollo de la industria nacional, con la fabricación de un producto nacional el cumple con los requisitos básicos, técnicos y ambientales para su funcionamiento y desarrollo.

Es preciso continuar con la evaluación de este material, puesto que debe ser mejorado para su utilización en biodigestores tipo túnel, impulsar el desarrollo de biodigestores tubulares de este material de capacidades mayores que permitan el tratamiento de las aguas residuales de un número superior a las 150 cabezas de ganado porcino.

INTRODUCCIÓN

Los biodigestores de EPDM, constituyen hoy en día una de la últimas tecnologías empleadas por la empresas más prestigiosas en materia de digestión anaerobia, entre sus principales bondades se manifiestan el aprovechamiento de obras civiles que pueden ser convertidas en biodigestores, el ahorro de una importante cuantía de materiales de la construcción entre otras (Mang 2009).

La fermentación anaerobia, ha demostrado ser eficiente en el tratamiento de residuales porcinos como primer elemento de un STR reduciendo en más de un 80% de los parámetros ambientales como DQO, DBO₅, y SST (Marchaim, 1992), su tiempo de vida útil se estima en un periodo de 10 años.

El objetivo de este trabajo es la evaluación de la geomembrana de EPDM de fabricación nacional para su utilización en sistemas de digestión anaerobia (biodigestores) en las diferentes instalaciones porcinas de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Para la ejecución de este trabajo se remodeló un biodigestor de 4 m³ situado en áreas del mini-integral del IIP.

Se utilizó una manta de EPDM (Etil-Propil- Dietil –Monómero) de fabricación nacional por la empresa de la goma Conrado Piña de 4 m x 3 m de largo y ancho respectivamente.

Se realizó la fundición del cerramiento de concreto según NC 120 /2004, NC: 192/2005, para el anclaje de la manta de EPDM en los pernos donados por los fabricantes según NC: 7/2002.

En una segunda fase de evaluación del EPDM, se instalaron biodigestores tubulares de 9 m de largo y 1,60 m de diámetro, los cuales se encuentran ubicados en convenios de productores pertenecientes a la C.S.S.F. Vicente Pérez Noa del municipio Caimito, provincia Artemisa.(Sosa, 2007)(Díaz, 2011).



Foto 1 y 2. Biodigestor tipo túnel (Izquierda bolsa de polipropileno, derecha EPDM de fabricación nacional)



Foto 3. Biodigestor tubular de EPDM, de fabricación nacional, ubicado en la C.S.S.F Vicente Pérez Noa

Como se observan en las fotos anteriores se muestra el biodigestor tipo túnel de polipropileno (foto 1) y de EPDM (foto 2) de la remodelación para la prueba del EPDM

de fabricación nacional, así como los biodigestores tubulares ya instalados y en explotación (foto 3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El aporte de este resultado presenta un carácter económico, ambiental y social de impacto, ya que por primera vez se evalúan en Cuba estos biodigestores tipo túnel, la utilización del material EPDM permite el aprovechamiento de obras ya en funcionamiento, las cuales pueden transformarse en biodigestores de gran capacidad, y tanto estos, como los nuevos a construir, permiten un ahorro sustancial de materiales de la construcción, así como menor tiempo de ejecución, una elevada resistencia y durabilidad.

La fabricación de biodigestores tubulares de EPDM, fueron evaluados periódicamente y durante el tiempo de observación no han presentado problemas de roturas ni de funcionamiento en cuanto al tratamiento de los residuales y la calidad del biogás el cual es totalmente combustible(NC 27:2012).

La producción de este tipo de biodigestores permitirá que los productores y no solo de ganado porcino, traten sus residuales y ocasionen un daño menor al medio ambiente, aprovechen la energía resultante (biogás) y los biofertilizantes resultantes del tratamiento de las aguas residuales.

Biodigestor experimental tipo túnel con EPDM de fabricación nacional

El material experimentado en el biodigestor tipo túnel, mostró una baja resistencia a las rajaduras que aparecieron en los primeros meses de evaluación, se desconocen las proporciones de los compuestos empleados para su fabricación, así como sus características físico- mecánicas, por lo que debe experimentarse con una nueva proporción de EPDM más resistente a las rajaduras y mayor resistencia al impacto del medio ambiente.

Este último aspecto fue debatido con los técnicos y especialistas de la empresa Conrado Piña, fabricante de este material, para mejorar la calidad de las mantas.

Biodigestor experimental tubular de EPDM de fabricación nacional

Una vez realizado en intercambio entre los especialistas del CPDB y los compañeros de la empresa de la goma Conrado Piña, se realizaron la fabricación de biodigestores tubulares de EPDM, los cuales se encuentran instalados desde el mes de abril de 2014 y hasta el momento de redacción del presente trabajo muestran un trabajo continuo y sin afectaciones.

CONCLUSIONES

Para las mantas empleadas en los biodigestores tipo túnel se deben realizar análisis de laboratorio al EPDM de fabricación nacional, a fin de lograr que el mismo sea impermeable a la fuga de gases y conocer sus propiedades físico-mecánicas.

La tecnología de biodigestores tipo túnel de EPDM, permite el ahorro en días laborales durante la construcción de estos sistemas y de otros, sean de mayor o menor tamaño.

En el caso de los biodigestores tubulares de EPDM, se obtiene un biodigestor de fabricación nacional, el cual cumple con los requisitos técnicos y ambientales.

Se reducen costos de importación, ya que con la industria nacional, se alcanza un producto competitivo, de bajo precio y con la calidad requerida para su funcionamiento.

RECOMENDACIONES

- La manta debe ser reforzada en los extremos donde se anclará a los pernos de sujeción del sistema.
- Modificar el sistema de sujeción de la manta (pernos), pues los donados presentaron fragilidad, sobre todo cuando se busca un apriete que garantice la hermeticidad del sistema.
- Incrementar los volúmenes de los biodigestores tubulares, para lograr el tratamiento de aguas residuales, de instalaciones que demanden una capacidad mayor del biodigestor.
- Continuar con la evaluación de estos sistemas.

Bibliografía:

1. Marchaim. U. Biogas process for sustanaible development. FAO AgriculturalServicesBulletin 95. 1992.
2. Sosa. R. 2007. Fundamentación del uso de los biodigestores tubulares en el tratamiento de aguas residuales en pequeñas producciones porcinas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias.
3. NC: 27/ 2012. Norma sobre el vertimiento y descarga de aguas residuales sobre los diferentes cuerpos receptores de agua.
4. Mang. H.P. Elizabeth M. Huba. German Biogas Development. . 2009.
5. Díaz Capdesuñer. Y. M. y col. 2011. Tecnologías en Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria. Universidad Autónoma de Nayarit, México. p 30-50. ISBN: 978-959-7208-09-9
6. NC: 120/2004. Hormigón Hidráulico-Especificaciones.
7. NC: 192/2005. Hormigón hidráulico — cálculo de la resistencia característica real a la compresión.
8. NC: 7/2002. Acero refuerzo.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS CON BIODIGESTOR TIPO TÚNEL, LAGUNA Y LETRINA SANITARIA EN LA FINCA LAS MARIANAS

R Sosa, J L de la Fuente, Y Díaz, J Higinio y H Hernández
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: rsosa@iip.co.cu

RESUMEN

Se diseñó y se construyó por primera vez un sistema de tratamiento de residuos orgánicos compuesto por un biodigestor tipo túnel, con geomembrana de EPDM más una laguna de maduración como elemento secundario. El Sistema tiene acoplado una letrina sanitaria. Se trataron los residuos de ganado vacuno caballar y porcino. En este trabajo se presentan tres novedades fundamentales en el escenario de la producción agropecuaria cubana: 1. El diseño y construcción de un sistema de tratamiento de un amplio espectro de residuos como excretas de vacunos, porcinos, caballar y humanos. El sistema comprende como elemento primario un biodigestor anaerobio y como elemento secundario una laguna de maduración o aerobia. 2. Se diseñó, construyó y se puso en funcionamiento el primer biodigestor de tipo túnel con EPDM. 3. Se construyó y se conectó una letrina sanitaria a la entrada del biodigestor.

Las evaluaciones bioquímicas de los indicadores fundamentales de contaminación están en proceso. El biogás obtenido muestra una coloración azul transparente, lo que da indicio de una concentración de metano superior a 55 % y de su buena calidad.

INTRODUCCIÓN

Es reconocido que las aguas residuales de la ganadería cuando son deficientemente tratadas, pueden provocar serios problemas ambientales y de salud. Por tal motivo, son cada vez más las variantes tecnológicas que crean grupos integrados de profesionales, incluyendo sociólogos para resolver los problemas de contaminación y que se obtengan recursos útiles como el biogás y los efluentes como fertilizante orgánico. De esta manera se trata de respetar los tres ejes fundamentales y reconocidos para la supervivencia humana: el agua, la alimentación y la energía (Bley, 2014).

En este trabajo se presentan tres novedades fundamentales en el escenario de la producción agropecuaria cubana: 1. El diseño y construcción de un sistema de tratamiento de un amplio espectro de residuos como excretas de vacunos, porcinos, caballar y humanos. El sistema comprende como elemento primario un biodigestor tipo túnel con geomembrana de EPDM de producción alemana y como elemento secundario una laguna de maduración o aerobia. 2. Se diseñó, construyó y se puso en funcionamiento el primer biodigestor de tipo túnel con EPDM. 3. Se construyó y se conectó una letrina sanitaria a la entrada del biodigestor.

Las evaluaciones bioquímicas de los indicadores fundamentales de contaminación están en proceso.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se desarrolló en la Finca Las Marianas, de la CCS Sabino Pupo del Municipio Boyeros, provincia La Habana. El inventario de animales en el momento de realizar la experiencia Septiembre del 2014, era de: 50 cerdos en desarrollo y ceba, 8 Vacas lecheras, 2 terneros y 3 Caballos. Las vacas las traían al corral a las 5 am. Se extraía un total de 2,5 carretillas de estiércol vacuno y caballar, mientras que de porcino apenas llegaban 0,5 carretillas por día. La Finca disponía de 11 obreros pecuarios. Se diseñó un Sistema de tratamiento de residuos compuesto por: 1. Biodigestor tipo túnel con membrana de EPDM, con anclaje de tornillos. EPDM significa, Etil- Propil- Dietil - Monómero. El volumen total del digestor fue de 20 m³, de ellos 3 m³ para el almacenamiento del biogás. La Laguna. Se construyó una laguna de maduración, de forma rectangular con talud 1:1, con profundidad de 1,8 m aproximadamente y se impermeabilizó con una capa de concreto de 20 cm aproximadamente.

Se realizaron observaciones sobre el uso y funcionamiento de la letrina sanitaria. Para la determinación de los parámetros indicadores de contaminación ambiental se utilizaron métodos estandarizados, según metodología para el análisis de aguas potables y residuales (APHA, 1995 y AOAC, 1995). Los análisis fueron: Sólidos Totales, ST. Cenizas, Cz y Sólidos Volátiles Totales, SVT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se diseñó, construyó y se puso en funcionamiento un sistema de tratamiento de residuos orgánicos compuesto por biodigestor tipo túnel y laguna. Durante la construcción del biodigestor se detectó fallas en el anclaje, ya que los tornillos no soportaron la presión al cierre necesaria para garantizar la hermeticidad y algunos se partieron. Como consecuencia, se observó, que no se logró sellar correctamente la membrana contra el muro de contención, provocando entrada de aire y entorpeciendo la producción de biogás.

Al detectarse esas fallas, se retiró la membrana, descubriéndose otro problema que fue la acumulación de una nata superior de más de 20 cm de espesor, que dificultaba el funcionamiento del digestor. La nata estaba compuesta por materia fecal de los bovinos junto a restos de pastos y yerbas, que son difíciles de digerir. Se tomaron muestras de esta capa de manera aleatoria y se analizaron en el laboratorio de bioquímica del Instituto de investigaciones Porcinas, IIP. El resultado aparece en la tabla 1.

Soluciones: Se cambiaron los tornillos rotos por tornillos con expansiones, garantizando el cierre y la hermeticidad necesarias.

Se retiró 70-80 % de la capa con los sólidos más groseros y se procedió a alimentar el digestor con aguas residuales porcinas y posteriormente con excretas vacunas.

Tabla 1. Datos sobre la espuma encontrada en la parte superior del digestor tipo túnel.

Muestras	ST	Cz	SVT
X1	19,69	30,83	13,62
X2	16,53	22,28	12,84
X3	21,1	28,93	14,98
Media	19,11	27,35	13,81
DS	2,34	4,49	1,08
CV	12,24	16,41	7,82

N = 3. Donde ST: sólidos Totales, Cz: Cenizas, SVT: Sólidos Volátiles Totales, DS: Desviación Estándar. CV: Coeficiente de Variación.

Luego de aplicarse las medidas arriba señaladas, se comprobó la hermeticidad del biodigestor con un motocompresor a la presión de 15 cca, observándose la eliminación de los salideros. Se volvió a cargar el biodigestor con excretas y e inculo del un digestor de excretas porcinas y se comprobó su funcionamiento.

Otro aspecto importante fue que se detectó la no utilización por los obreros de la letrina sanitaria. Esto, según se observo fue porque el dispositivo de almacenamiento de la entrada de las excretas al biodigestor mostraba la excretas humanas. Esto provoco burlas entre los obreros y debido a que la sociedad tiene marcados matices coprofóbicos. La solución en este caso es colocar una tapa a la entrada de los residuos y evitar la exposición de las excretas en general.

Una vez en funcionamiento el sistema, se obtuvo un biogás con coloración azul transparente, lo que da indicio de una concentración de metano superior a 55 % y de su buena calidad.

Las evaluaciones bioquímicas de los indicadores fundamentales de contaminación continúan en proceso.

Estos resultados presentan las potencialidades del nuevo tipo de biodigestor, sus facilidades para realizar el vaciado y limpieza, ya que no requiere necesariamente de un equipo especializado, pues apenas con el uso de palas y carretillas se puso de dos o tres obreros se pudo limpiar y poner en funcionamiento nuevamente a la instalación.

Tiene un carácter económico, ambiental y social de impacto, ya que por primera vez se evalúan en Cuba este tipo de biodigestor. La utilización de las mantas de EPDM podría permitir el aprovechamiento de obras que han quedado en desuso, como por ejemplo los digestores abiertos de las Plantas de tratamiento de residuales de las granjas estatales porcinas, que permanecen en funcionamiento.

Esta conversión de digestores abiertos en biodigestores con membrana permitiría un ahorro significativo de materiales de construcción, menor tiempo de ejecución, así como una buena calidad por la alta resistencia y durabilidad de la membrana EPDM.

CONCLUSIONES

1. Por primera vez, se diseñó, construyó y se puso en funcionamiento un sistema de tratamiento con un nuevo tipo de biodigestor tipo túnel con geo membrana de EPDM con buenas propiedades físico-mecánicas, una laguna de maduración y una letrina sanitaria;
2. La tecnología de biodigestores tipo túnel, permitiría el ahorro de materiales de construcción y tiempo de ejecución de estos sistemas;

RECOMENDACIONES:

1. Continuar las evaluaciones de producción de biogás, y los indicadores de contaminación ambiental según NC27/2012;
2. Mejorar el sistema de sujeción de la manta, pernos, pues los utilizados presentaron fragilidad, varios colapsaron durante el apriete. Esta operación garantizara la hermeticidad del biodigestor.
3. Evaluar e incentivar la fabricación de mantas similares en la industria nacional, como por ejemplo en la industria de la goma, para reducir importaciones y garantizar la sostenibilidad de un programa nacional de biodigestores de este tipo;
4. Cambiar el sistema de letrina, de manera que no se visualicen las emisiones humanas y se mantenga una adecuada privacidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APHA (American Public Health Association).1995. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 19th ed., Washington,APHA-AWWA-WEF. 1812 p.

AOAC.1995. Oficial Methods of AOAC, 16th ed. Vol.1, Washington, USA, 1987 p.

Bley C. 2014. Biogás La energía Invisible. Sao Paulo: CIBiogás-ER; Ed. Abril; Foz do Iguacu:Otaipu Binacional, 138 p.

Sosa. R. 2007. Fundamentación del uso de los biodigestores tubulares en el tratamiento de aguas residuales en pequeñas producciones porcinas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias.

NC: 27/ 2012. Norma sobre el vertimiento y descarga de aguas residuales sobre los diferentes cuerpos receptores de agua.

INFLUENCIA DE LOS FACTORES AGROMETEOROLÓGICOS SOBRE LA CRIANZA DEL GANADO PORCINO EN CUBA

C. Delgado¹, C. Abeledo², T. Gutiérrez¹ y M. Peñate ¹.

¹Instituto de Meteorología, Loma de Casablanca, La Habana, Cuba, Telef. (537) 8670711),
E. Mail: casimiro.delgado@insmet.cu.

²Instituto de Investigaciones Porcinas, La Habana, Cuba, Telef. (279-3539), E. Mail:
cabeledo@iip.co.cu

RESUMEN

Los factores agrometeorológicos, ciclones tropicales y sequías agrícolas prolongadas juegan un papel fundamental en los procesos vitales de los animales y plantas y de ellos dependen el aumento o disminución de las producciones agropecuarias. Se realizó un análisis, decadal y mensual tomando como indicadores, la temperatura, humedad relativa del aire, viento medio, brillo solar y lluvia por regiones de los años 2005 al 2012. El objetivo del trabajo fue hacer un análisis del comportamiento de los factores agrometeorológicos que más afectan a la ganadería porcina. Mediante el método gráfico visual se combinó la marcha anual de cada una de las variables empleadas para las condiciones de confort y los umbrales máximo óptimo y mínimo para la crianza porcina. Los años más desfavorables fueron el 2005, 2007, 2008 y 2012. Poco favorables fueron el 2009, 2010 y 2011, que se caracterizaron por ser muy cálidos y el brillo solar fue muy alto. El más favorable para la crianza porcina fue el 2006 debido a que no hubo en el país actividad ciclónica. Se concluye que el régimen térmico aumenta a partir de los meses de marzo y abril correspondientes al periodo poco lluvioso de noviembre-abril y en el lluvioso de mayo-octubre, presentando condiciones de confort más favorables para el crecimiento del rebaño menor y menos favorable para la categoría restante a cría. Se debe aumentar la siembra de la palma real o (*Roystonea regia*), especie productora de palmiche y el árbol ateje hembra, (*Cordia collococca* L), para la alimentación porcina.

INTRODUCCION

El clima en Cuba es de tipo Cálido tropical o tropical estacionalmente húmedo, con dos estaciones una lluviosa comprendida entre los meses de mayo a octubre y otra, poco lluviosa, desde noviembre hasta Abril (Lecha L. et. al, 1987) y (Carner, 2004). Es probable que los cambios en las temperaturas extremas tengan como resultado mayores pérdidas en las cosechas y la ganadería. (Cambio Climático 2001). En Cuba la temperatura superficial del aire aumento a (0.9°C) desde 1951 hasta 2013. Pérez R. 2014 Bol. Vig. Climática Vol.26 No.10. El tiempo caluroso influye negativamente sobre la regulación térmica, la respiración, la actividad cardiaca, composición de la sangre, el apetito de los animales y finalmente, sobre la productividad de la ganadería. (Kulicov. V. A. G.V. Rudnev. 1980). La constancia de la temperatura actúa sobre la fisiología de los animales y tiene una influencia decisiva sobre su productividad. (Allee W. et. al.1950), referido, por Viera DE SA, 1967. OMM, 1989, OMM 1987, Delgado. 1999, Delgado et. al, 2003, Delgado. et. al 2007). La temperatura debe estar siempre comprendida en la zona de neutralidad

térmica y es importante para los mejores crecimientos, el mejor índice de transformación y los mejores porcentajes de músculo (Instituto Técnico y de Gestión Ganadero 2007).

MATERIALES Y METODOS

La información se tomó de 70 estaciones meteorológicas de superficie correspondientes al Instituto de Meteorología (INSMET), proveniente de las bases de datos del Centro de Meteorología Agrícola (CeMAg), Centro del Clima (CENCLIM), distribuidas en todo el territorio nacional de Cuba. Se trabajó con los rangos de confort relacionados con las temperaturas medias en °C, y la humedad relativa del aire, favorable, poco favorable, óptimo, muy favorable y desfavorable para la porcicultura, se combinó la marcha anual de cada una de las variables empleadas y los valores de los umbrales de las variables utilizadas tales como, temperatura del aire: mínimo de 10.0°C, óptimo 21.0°C y máximo 30.0°C, y para la humedad relativa, se tomaron los umbrales; mínimo 65%, óptimo 75% y máximo 80%, establecidos por deferentes autores. Además se trabajó con los umbrales de viento en m/s más favorables, mínimo 1.5 y máximo 2.5 para tiempo normal y en caso de mal tiempo los vientos serán perjudiciales cuando su fuerza este por encima de 13.9 m/s (50.0 km/h). Los umbrales de brillo solar, mínimo 4.0, óptimo 6.0 y máximo 8.0 horas luz (h/l), más favorables para la crianza porcina. Para este análisis se tuvo en cuenta el periodo comprendido de 1990-2012. También se tuvieron en cuenta los acumulados de lluvia que provocan inundaciones desde 100.0 mm hasta 300.0 mm, perjudiciales para la crianza tanto del porcino menor como del adulto. Mediante el método de gráfico visual se combinó la marcha anual de cada una de las variables empleadas para la crianza del ganado porcino por regiones utilizando los años del 2005 al 2012. Destacándose los periodos poco lluvioso (noviembre - abril,) y lluvioso (mayo - octubre). Las provincias desde Pinar del Río hasta Matanzas incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud, pertenecen a la región occidental desde Villa Clara hasta Ciego de Ávila, abarca la región central y desde Camagüey hasta Guantánamo comprende la región oriental.

RESULTADOS Y DISCUCCION

Temperatura máxima media. Los resultados muestran que en los ocho años analizados la temperatura máxima media fue muy desfavorable para la crianza porcina predominando el confort por encima del umbral máximo principalmente en los meses de marzo y abril del periodo poco lluvioso y los meses del periodo lluvioso mayo-octubre. **Temperatura media del aire:** El promedio de las temperaturas medias en las tres regiones del país en el periodo poco lluvioso fue generalmente favorable para el crecimiento y desarrollo del porcino adulto, aunque para la región oriental los valores de temperatura media del aire se elevaron hasta 28.4°C. **Temperatura mínima media del aire:** Como se observa la (Fig.1), representa los umbrales de temperaturas, mínimo 10.0°C, óptimo 21.0°C y máximo 30.0°C, para las tres regiones del país. El análisis muestra que en los ochos años analizados este indicador fue favorable para la crianza porcina principalmente la adulta en ambos periodos poco lluvioso y lluvioso (Instituto Técnico y de Gestión Ganadero 2007). (Delgado C. et. al. 2012). **Humedad relativa del aire:** El umbral máximo para la producción porcina en relación con la humedad relativa del aire es de 80% y el mínimo 65%. Cuando la humedad está por encima o por debajo de estos umbrales no es muy favorable sin embargo el umbral óptimo es 75% para Cuba. En el caso de la higrometría ambiental, en el periodo frío, cuando esta variable es igual o inferior a

40%, ocasiona el secado de las mucosas; se producen toses irritativas y se reduce la ingesta de alimentos. La elevada humedad relativa del aire por encima del 80% tiene un efecto indirecto y a temperaturas ambientales bajas aumentan de forma importante las pérdidas de calor, y las temperaturas elevadas agravan la sensación de incomfort, ocasionando una disminución del consumo de alimentos. (Instituto Técnico y de Gestión Ganadero 2007, (Delgado C. et. al. 2012). (Fig. 2. Los resultados muestran que la humedad relativa del aire disminuye en los meses del periodo poco lluvioso pero a partir de los meses de marzo y abril se incrementa entre 64 y 83% y hasta más del 85% en los meses del periodo lluvioso comportándose generalmente favorable en el periodo poco lluvioso y desfavorable en el periodo lluvioso en las tres regiones del país. **Viento medio en m/s:** La fuerza del viento es otro de los elementos meteorológicos que influye favorable si los valores medios son débiles entre 0.3 m/s (1.0 km/h) o desfavorable si aumentan hasta 13.9 m/s (50.0 km/h) para la crianza avícola. (Delgado, C. 1999, Delgado C. et. al. 2005). En marzo y abril meses del período poco lluvioso en Cuba, suelen ocurrir vientos de región sur, fuertes en ocasiones que llegan alcanzar hasta 3.6 m/s los que constituyen uno de los eventos climáticos más importantes de dicho mes. (Delgado, C. 1999, Delgado C. et. al. 2005), (CENCLIM, 2008). La consecuencia del caudal de aire es necesaria para la ventilación. La velocidad del aire también está relacionada con la temperatura en el recinto; así, para temperaturas bajas, una velocidad del viento de más de 0,5 m/s causa una sensación de frío desagradable. (Soler y Palau, 2006). El análisis muestra que en los años 2005, 2007, 2008 y 2012, impactaron sobre Cuba tormentas y ciclones tropicales de gran intensidad con fuertes vientos de hasta 300.0 k/h que derrumbaron naves y produjeron muertes en la rama porcina causando grandes pérdidas económicas en casi todo el territorio nacional. (Fig. 3. **Brillo Solar:** El promedio de insolación anual para Cuba es de 7.9 horas. (Atlas Climático, 1987). (Centro Nacional del Clima, 2005). Los resultados muestran que el brillo solar es un indicador importante para las plantas y los animales durante el periodo que se analizó el predominio en horas luz (hl) para la región occidental, central y oriental en el periodo poco lluvioso y lluvioso estuvo entre 6.4, 7.8, 9.6 y hasta 10.0 hl, por tanto se recomienda la siembra de árboles frondosos como el ateje hembra, (*Cordia collococca* L), caoba, (*Swietenia macrophylla*), majagua, (*Hibiscus elatus* Sw), etc, que den sombra natural y permitan que los cerdos estén bajo protección de condiciones frescas para mitigar el calor sofocante durante el día y las noches en ambos periodos y evitar quemaduras en la piel en estos animales. De acuerdo al análisis realizado es significativo que el brillo solar aumenta en el periodo poco lluvioso predominando el cielo despejado en las tres regiones y disminuye en el lluvioso. En el año 2012 para el oriente del país este factor disminuyo en relación con los años de estudio. Se ha demostrado que la iluminación es uno de los factores principales para las funciones fisiológicas de los animales, la crianza en el ganado porcino, y en los rebaños. (Soler y Palau, 2006). La temperatura ambiente, el brillo solar y la humedad del aire, también pueden acentuar la carga térmica. La temperatura corporal aumenta, produciéndose la hipertemia o estrés térmico (Berbigier, 1988). (Fig. 4). **Precipitación:** En Cuba existen dos períodos bien definidos en la mayor parte del territorio nacional. El lluvioso de (mayo-octubre), en el que se registra el 80% de los totales anuales y el poco lluvioso de noviembre-abril, con el 20%. (Nuevo Atlas Nac. de Cuba 1989). Los resultados muestran que el año 2005, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012 presentaron bajos acumulados de lluvia en el periodo poco lluvioso noviembre-abril provocando sequía agrícola intensa (2005). En el 2010, la entrada de 5 frentes fríos originaron lluvias para el occidente hasta de

91.6 mm, para el centro 106.6 mm y disminuyo para el oriente sólo con 32. 2 mm, Desfavorable para la producción agrícola y la alimentación del ganado porcino. Al evaluar los acumulados de las lluvias de los últimos 12 meses (julio- 2009-junio - 2010) se apreciaron extensas zonas en todo el país con déficit, que alcanzan el 83% del territorio nacional. Los años más favorables fueron el 2006 y 2007. En el análisis del periodo lluvioso de mayo a octubre de los años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2012, quedo demostrado que aumentaron los acumulados de lluvia entre 30 y 210 (mm), debido al impacto sobre Cuba del huracán (Dennis, en el mes de julio) y el Katrina en el mes de agosto) que produjo altos acumulados de lluvia, (2005). En el 2006, el periodo lluvioso favoreció a la producción porcina. En Los años 2007 y 2008 el periodos lluvioso fue desfavorable debido a la formación de la tormenta Tropical Noel, que produjo acumulados de lluvias por encima de los 250(mm), (CENCLIM 2007) y el año 2008 que se caracterizó por lluvias entre 300 y 400mm, debido a los huracanes Ike, Gustav y Paloma que causaron pérdidas considerables en la agricultura cubana. (CENCLIN, 2008). El año 2009 tuvo un periodo lluvioso con bajos acumulados de lluvias entre 0.5 y 93.5mm. Los resultados muestran que el año 2012 finalizo con el periodo lluvioso (mayo-octubre), con lluvias importantes en el centro, entre 100 y 150 mm, el Huracán Sandy que afecto la provincia de Santiago de Cuba con lluvias y fuertes vientos y en la provincia de Matanzas, donde se registraron lluvias entre 200 y 300 mm, el máximo absoluto de 329 mm se reportó en Los Arabos, Matanzas. Estas lluvias ocasionaron inundaciones que dieron lugar a muertes y pérdidas económicas en la producción porcina. (CENCLIN, 2010, CENCLIN, 2012). (Fig. 5).

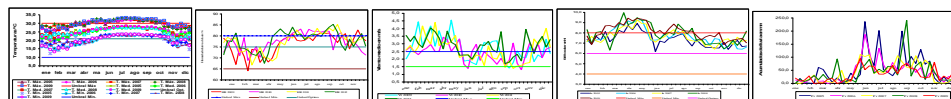


Fig. 1 Comportamiento de los indicadores meteorológicos de la temperatura máxima media, mínima media y media del aire. Región occidental. Figura 2. Humedad relativa región central. 3 Figura de viento medio región oriental. 4 Figura Brillo solar región occidental. 5 Figura de lluvia región occidental. Durante los años 2005 al 2012 y su relación con la crianza porcina.

CONCLUSIONES

En el análisis quedo demostrado que el régimen térmico correspondiente al periodo lluvioso, presento condiciones de confort más favorables para el crecimiento del rebaño menor y menos favorable para la categoría restante a cría. Los meses más desfavorable para la cría son diciembre, enero y febrero y los más óptimos son junio, julio y agosto. El periodo poco lluvioso es el más favorable para el bienestar del porcino adulto y las restantes categorías, las temperaturas son frescas y disminuye la humedad. Exigir la siembra de árboles frondosos que produzcan sombra natural que permitan mitigar el calor sofocante sirviendo de refugio a estos animales. Aumentar la siembra de la palma real o (*Roystonea regia*), especie productora de palmiche y el árbol ateje hembra, (*Cordia collococca* L), familia botánica: Borraginaceas. Incrementar la crianza porcina en zonas protegidas altas donde las inundaciones por lluvia no afecten a este tipo de ganado.

RECOMENDACIONES

Desarrollar la crianza del cerdo criollo o cruzamiento genético que sea más resistente a las altas temperaturas, baja o alta humedad y al brillo solar en el periodo lluvioso y poco lluvioso. Siembra del cultivo de maíz importante para la producción porcina.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Allee W. C.; Park, Orlando, Emerson, Alfred E.; Park, Tomas y Smith, Karl P.1950. Principals of animal Ecology. W. B. Saunders Company. Philadelphia and London, 9-50 pp.Cambio Climático, 2001: Informe de síntesis. INTERNET. 4 pág.

Berbigier, P. 1988. Bioclimatologie des ruminants domestiques en zone tropicale. Ed. INRA Publ., Paris, 237 págs.

Boletín de la Vigilancia del Clima. 2008. Instituto de Meteorología. Vol. 21. No. 2 ISSN-1029-204. La Habana, Cuba. 11 pág.

Boletín de la Vigilancia del Clima. 2010. Instituto de Meteorología. Vol. 22 No.6 ISSN-1029-204. La Habana, Cuba. 20 pág.

Boletín de la Vigilancia del Clima. 2012. Instituto de Meteorología. Vol. 24 No.10 ISSN-1029-204. La Habana, Cuba. 21 pág.

Boletín de la Vigilancia del Clima. 2014. Instituto de Meteorología. Vol.26 No.10 ISSN-1029-204. La Habana, Cuba. 24 pág.

Delgado C. 1999. Condiciones de Confort para la Explotación de las gallinas Ponedoras en Cuba. Tesis para la opción del Título Científico de Máster en Ciencias Meteorológicas. Instituto de Meteorología. La Habana, Cuba. 80 pág.

Delgado C. F.R. Rivalta, A. Alonso Pérez, M., Blanco, I. T.J Gutiérrez Gárciga. M. Peñate Fernández, M. P. Fernández, 2007: Influencia de los factores agrometeorológicos sobre los pastos, crianza y producción del ganado lechero en Cuba. Disco compacto. I Convención Internacional Ganadería Ecológica y Recursos Fitogenéticos SIGA-FITOGEN. Sacnti-Spíritus, Cuba 15. pág.

Delgado, C. G. A Menéndez, E. Pérez, Vázquez, T. J. Gutiérrez, 2003. Metodología Especializada para la Producción animal en Cuba. 2003: Disco Compacto, X Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología. II Congreso Cubano de Meteorología, Climex-Congremet II. Hotel Nacional de Cuba. Ciudad de La Habana Cuba. 10 pág.

Delgado, C. C. Abeledo, T. J. Gutiérrez Gárciga. M. Peñate Fernández. Condiciones de confort para la explotación de la crianza porcina en Cuba. 2012. Disco Compacto. V Seminario Internacional y 40 Aniversario del Instituto de Investigaciones Porcinas. Porcicultura Tropical. Palacio de Convenciones de Cojimar. La Habana. Cuba. 6 pág.

Delgado, C. J. M. Bande, M. Verde, F. R. Hernández, M. Peñate, M. P. Fernández, 2005. Condiciones de Confort para la explotación de las colmenas en Cuba. III Congreso de Meteorología. Capitolio Nacional, La Habana, Cuba. 15 pág.

Delgado, C. L. Lugo. Pérez, F.R. Rivalta Davidma, F. Aldana Labrada, T.J. Gutiérrez Gárciga, M. Peñate Fernández. 2010. Influencia de las Condiciones Agrometeorológicas sobre la Producción Arroceras en Cuba. Congreso Internacional del Cultivo de arroz. Palacio de Convenciones. La Habana, Cuba. 15 pág.

Lecha L. L. Paz. B. Lapinel, 1987. El Clima de Cuba. Instituto de Meteorología. Academia de Ciencias de Cuba. 186 pp. III Congreso de Meteorología. Capitolio Nacional, La Habana, Cuba. 15 pág.

Lecha L. L. Paz. B. Lapinel, 1987. El Clima de Cuba. Instituto de Meteorología. Academia de Ciencias de Cuba. 186 pp.

Organización Meteorológica Mundial (OMM 1987). "Glosario de términos usados en la agrometeorología". Ginebra, Suiza. 189 p.

Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, Cuba. 99 pp.

Genética - Reproducción

PERSPECTIVAS DE LA GENÉTICA MOLECULAR EN EL MEJORAMIENTO DEL PROGRAMA PORCINO CUBANO.

Pérez Pineda¹ y C.M. Abeledo².

¹Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17.5, Peralejo, Bayamo, Granma. Cuba.

²Instituto de Investigaciones Porcinas.

RESUMEN

Uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad es la creciente demanda de proteína de origen animal, creándose la necesidad de dar respuestas viables a corto plazo, dentro de ellas, hacer la producción porcina más eficiente, es una gran área de oportunidad, máxime si tenemos en cuenta que para la población cubana esta constituye la principal fuente proteica de dicho origen. El programa de mejoramiento genético porcino en el país se viene implementando desde la décadas del setenta y ochenta de pasado siglo, lo cual ha propiciado innegables avances científicos y sobre todo incremento de la eficiencia productiva de los animales. El desarrollo alcanzado mediante la genética cuantitativa, las exigencias del mercado y la dinámica del escenario internacional imponen el paso a una etapa superior del programa, el empleo de técnicas moleculares. Estas herramientas están revolucionando la mejora genética, la conservación de recursos zoogenéticos, así como la sanidad animal. La selección genómica puede ofrecer entre un 20-50% más de progreso genético en los programas de genética porcina. En Cuba como en casi la totalidad de la América Latina y el Caribe, los equipos de investigación se han dedicado principalmente a estudios de genética poblacional y está pendiente aún el desarrollado de experimentos de mayor escala como la identificación de QTL, entre otros. El objetivo de esta conferencia es identificar las oportunidades, las áreas y urgencias que presenta el Programa Porcino Cubano, para su mejoramiento integral.

LOS MODELOS MATEMATICOS EN EL CONTEXTO ACTUAL DEL MEJORAMIENTO GENETICO PORCINO EN CUBA

Carlos M Abeledo García

Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa.
La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539 E-mail: cabeledo@iip.co.cu

RESUMEN

Es conocida que la valoración genética de un animal se puede definir, como la predicción del valor genético de un individuo, a partir del dato (o datos) medidos en este o a través de sus parientes y esta generalmente, se asocia a la predicción del valor genético aditivo de un individuo, o sea, del potencial genético como resultado del efecto aditivo de sus genes (Carabaño, 1998). Para finalmente identificar a los mejores individuos dentro de todos los candidatos a selección, siendo, posteriormente, estos los progenitores de la próxima generación. Con el objetivo de evaluar como ha sido el empleo de los modelos matemáticos en el contexto actual del mejoramiento genético porcino. Se trabajó con los datos de catálogos de selección y pruebas de comportamiento de una unidad genética, donde se prueban todos los cambios metodológicos para los esquemas de selección y mejora como punto inicial para su generalización. Por otra parte la determinación de los caracteres susceptibles a mejora, es otro de los aspectos debatidos y a examinar detenidamente dentro del programa de selección ya que algunos rasgos pueden ser irrelevantes para la obtención de un beneficio, otros pueden ser difíciles y costosos de medir o estar correlacionados con aspectos indeseables. En Cuba principalmente se selecciona por velocidad de crecimiento (Peso por edad) y espesor de grasa dorsal, no obstante, se discute la metodología y algunos efectos a incluir dentro de los modelos que eviten el sesgo en las estimaciones como los efectos maternos. Existe una gran variedad de modelos propuestos entre estos, los mixtos de Henderson, que van desde análisis más simples para un solo rasgo (unicarácter), hasta los de mayor grado de complejidad, como los de repetibilidad, multicarácter, funciones de covarianzas (Kirpatrick y Heckman, 1989), regresión aleatoria (Schaeffer, 2004) y splines (Verbyla *et al.*, 1999). Los resultados evidencian valores de heredabilidades para el peso por edad sobre los 0.19, mientras para la grasa en el orden de 0.40. Además se evidencian en las tendencias genéticas calculadas que se ha realizado trabajo genético. Todo esto unido a nuestra realidad tecnología que ha propiciado un gran avance en los programas de mejoramiento genético como el uso de BLUP (Best linear unbiased prediction) y la introducción del GENPOR, no obstante consideramos que otros programas como el RTU (Real time ultrasound) y FIRE (Feed intake recording equipment), unido a la inclusión de las variables ambientales con los llamados modelos de norma de reacción permitirían obtener una mayor precisión en las evaluaciones de los animales, sin descartar la selección asistida con marcadores genéticos constituye otra técnica para identificar genes.

CARACTERIZACIÓN SEROLÓGICA Y MOLECULAR DE CEPAS DE *E. COLI* INVOLUCRADAS EN PROCESOS DE ESPERMOAGLUTINACIÓN DEL SEMEN DE VERRACOS

Maroto Martín, LO¹; Cruz Muñoz, E²; de La Fé Rodríguez, P²

¹Dpto. Biología, Facultad Ciencias Agrop.; ²Dpto. Med. Vet. Zootecnia, Facultad Ciencias Agrop.

RESUMEN

La presente investigación constituye el primer intento de caracterizar *Escherichia coli* asociada a aglutinación espermática en verracos. Ocho aislados bacterianos fueron seleccionados al azar de un grupo de 18 muestras de semen porcino que mostraron signos de aglutinación espermática. Se comprobó la capacidad aglutinante de cada uno de los aislados así como la inhibición de la aglutinación. Se realizó el serotipado de grupos O y se evaluó la presencia del gen que codifica para la molécula adhesiva (fimH) de la fimbriae F1 (Tipo 1). Los aislados de *E. coli* pertenecían a diferentes serotipos O, dos pertenecían a O8, unos a O105, otros a O146 y cuatro fueron no tipificables. Los ocho aislados mostraron capacidad de aglutinación in vitro de semen porcino, levadura y eritrocitos de conejo. Todas estas manifestaciones aglutinantes mostraron ser inhibidas por el azúcar metil- α ,D-manopiranosido. Los estudios moleculares realizados mediante PCR demostraron que el gen fimH fue amplificado en siete de los ocho aislados. Sin embargo el aislado del cual no se amplificó el gen fimH mostró fuertes patrones de aglutinación muy difícil de inhibir por el metil- α ,D-manopiranosido.

INTRODUCCIÓN

Escherichia coli es una bacteria habitual del tracto gastrointestinal del hombre y los animales. Algunas pueden ser inofensivas y pueden ser aisladas de individuos sanos, pero otras pueden causar serias enfermedades como diarreas, infecciones urinarias, meningitis, pneumonías, prostatitis, e incluso septicemia. Las cepas patogénicas de *E. coli* poseen factores de virulencia asociados a la patogenicidad de estas bacterias, no obstante algunas cepas comensales pueden causar enfermedades en hospederos inmunocomprometidos. Dichos FsV están codificados por genes localizados en los cromosomas o como sucede en muchos casos en estructuras extra-cromosomales de DNA circular (plásmidos). El efecto de la contaminación bacteriana en el semen de verracos ha sido poco estudiado (Althouse and Lu, 2005). Se ha descrito la correlación entre la presencia de *E. coli* y la reducción de cerditos en la camada cuando el semen utilizado en la inseminación mostró contaminación (Maroto et al., 2010). En humanos se ha demostrado que las infecciones del tracto urinario constituyen de las principales causas de infertilidad, especialmente en hombres (Rusz et al., 2012). El objetivo de este trabajo es caracterizar serológica- y molecularmente ocho aislados de *E. coli* espermoglutiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aislados bacterianos

Se seleccionaron ocho aislados de un grupo de dieciocho muestras de semen que mostraban cierto grado de aglutinación y en los cuales la *E. coli* apareció como el principal contaminante.

Propiedades aglutinantes e inhibición de la aglutinación

Las bacterias fueron cultivadas en medio LB a 37°C/18 – 24 hrs. hasta alcanzar la fase estacionaria ($OD_{600nm} = 0.5-0.6$). Las células fueron colectadas por centrifugación a 1,700xg y lavadas con PBS 0.1 M. *E. coli* K514, que solo expresaba fimbrias F1 fue utilizada como control en las pruebas de aglutinación.

Se realizaron pruebas de aglutinación de levaduras, hemoaglutinación y espermoaglutinación, así como la prueba de inhibición de la aglutinación utilizando una serie de azúcares (200 mM) y glicoproteínas (2,5 mg/ml).

Preparación del ADN bacteriano y PCR para la amplificación del gen *fimH* (F1) en *E. coli*

El ADN bacteriano se preparó usando el método descrito por Sambrook et al. (1989).

Se analizó la presencia del gen que codifica para la subunidad proteica responsable de la unión a sacáridos (FimH). Los cebadores utilizados se muestran a continuación.

Factor de virulencia	Gen	Cebador	Secuencia nucleotídica (5'→3')	Tamaño esperado (bp)
F1 adhesina	<i>fimH</i>	FimH-f FimH-r	ATGAAACGAGTTATTACCCTGTTTG TTATTGATAAACAAAAGTCACGCC	903

Determinación de los serotipos O de los aislados de *E. coli*

Los antígenos O fueron determinados usando la metodología descrita por Blanco (1996).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ocho aislados con propiedades espermoaglutinantes fueron identificados, inequívocamente, como *Escherichia coli*.

Ensayo de Aglutinación

Siete de los aislados mostraron inhibición de la actividad aglutinante por la manosa y la metil- α ,D-manopiranoside, siendo mejor la inhibición por el último compuesto. En todos los casos, el resto de los azúcares y las glicoproteínas no mostraron efecto inhibitorio (Tabla 1).

Tabla 1. Resultado de las pruebas de aglutinación e inhibición.

	Aislados <i>E. coli</i>								
	EcFV 5491	EcFV 5492	EcFV 5494	EcFV 5497	EcFV 5505	EcFV 5506	EcFV 5507	EcFV 5508	<i>E. coli</i> K514
Aglutinación									
Hemoaglutinación (4%, v/v, eritrocito de conejo)	+++	+++	+	±	+	++	+++	+	+++
Aglutinación levadura (1%, w/v)	+++	++	++	±	+	+++	++	++	+++
Espermoaglutinación (40 × 10 ⁶ espermatozoides porcinos)	+++	+++	++	±	+	++++	+++	++	+++
Concentración mínima (mM) inhibitoria de la aglutinación									
Inhibición de la hemoaglutinación									
D-manosa	100	50	50	50	50	no	100	50	50
metil- α ,D-mannopiranosido	100	25	25	25	25	no	50	25	25
Inhibición aglutinación levadura									
D-manosa	100	50	50	50	50	no	100	50	50
metil- α ,D-mannopyranosido	50	25	25	25	25	200	50	25	25
Inhibición de espermoaglutinación									
D-manosa	100	50	50	50	50	no	100	50	nd
metil- α ,D-mannopiranosido	50	50	25	25	25	200	50	50	nd
Serotipo O	ONT	O105	ONT	ONT	O8	ONT	O146	O8	-

Todos los aislados mostraron capacidad de aglutinar los tres tipos de células (eritrocitos de conejo, levadura y espermatozoides) en diferente medida. (Tabla 1). La pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* está conformada por una gran trama de proteínas y mananos (mezcla de manosa) en form lineal de $\alpha(1-6)$ unidades de manosa ancladas con cadenas laterales de $\alpha(1-2)$ y $\alpha(1-3)$ manosa.

Es notable el hecho que para los aislados que produjeron espermatoaglutinación más fuerte (i.e. EcFV5491, EcFV5492 and EcFV5507) se requirió una mayor concentración de los azúcares mencionados para lograr la inhibición. El aislado EcFV5506 mostró la más fuerte aglutinación espermática (++++) al igual que muy fuerte aglutinación de levadura (+++). Pero solo se pudo observar inhibición parcial de la aglutinación de levaduras y células espermáticas con 200 mM de metil- α ,D-mannopiranosido, mientras que no se observó inhibición de la hemoaglutinación.

El hecho que la espermatoaglutinación puede solamente ser inhibida después de la incubación de la bacteria con el metil- α ,D-manopiranosido, podría sugerir que las moléculas adhesivas se encuentran en la superficie bacteriana y que por tanto la aglutinación no se debe a las espermoadhesinas presentes en la superficie del espermatozoide.

Se han identificado varios receptores para las fimbrias F1. La mayoría de las interacciones están mediadas por la proteína adhesina FimH que reconoce residuos de manosa en glicoproteínas, pero pueden unirse además a péptidos libres de manosa. Esta adhesina interactúa con residuos mono-manosil, con trimanosas y también con glicorpotéinas integrales de membrana (Wang *et al.*, 2009).

Determinación de Genotipo por PCR

La amplificación del gen *fimH*, el cual codifica para la adhesina de la fimbria F1 (Tipo-1) pudo realizarse en todos los aislados menos en uno, i.e. EcFV5506 (Fig. 1). Sin embargo a pesar que este aislado mostró estructuras proteicas de superficie iguales a las fimbrias F1, no se logró amplificar el gen que codifica para la adhesina. El aislado EcFV5507, no mostró estructuras similares a F1 pero en cambio posee el gen *fimH*, indicando la posibilidad que esté localizado en la membrana externa de la bacteria.

La implicación de la fimbria F1 en trastornos reproductivos ha sido investigado en animals pero sobre todo en humanos, aunque aún muchos aspectos deben ser dilucidados. Los esfuerzos se han centrado en la habilidad de las fimbrias para unirse al mucus y al epitelio en la vagina. En hombre la prevalencia de F1 se reporta incluso por encima de la fimbriae P-pili en *E. coli* aisladas de prostatitis (Yamada, 1990).

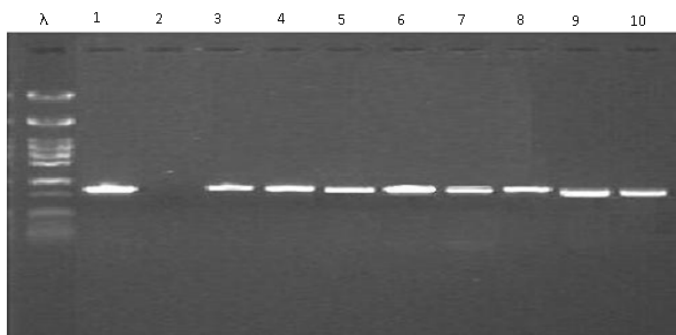


Figura 1. Resultados de la amplificación del gen *fimH* en los diferentes aislados. 1 – 8 aislados incluidos en el estudio (EcFV5505, EcFV5506, EcFV5507, EcFV5508, EcFV5491, EcFV5492, EcFV5494, and EcFV5497 respectivamente), 9 y 10 – cepas control, λ – marcador de peso molecular λ Pst+I

La predominancia de la fimbria F1 y otros factores de virulencia (como hly, cnf1, aer, sat, papGIII) han sido demostrados en casos de cistitis, pielonefritis en mujeres, y prostatitis en hombres (Ruiz *et al.*, 2002).

Serotipado

Al usar antisuero contra el antígeno O se obtuvo los siguientes resultados: cuatro aislados (EcFV5491, EcFV5494, EcFV5497, y EcFV5506) se consideraron no tipificables, dos aislados (EcFV5505 y EcFV5508) pertenecen al serogrupo O8, mientras que los otros dos pertenecen a los serogrupos O105 (EcFV5492), y O146 (EcFV5507), respectivamente. Se ha reportado que las cepas ETEC porcinas pertenecen por lo general a l serogrupo O8 (DesRosiers *et al.*, 2001) y que es uno de los más comunes dentro de las cepas STEC en humanos y ganado vacuno. Mientras los serogrupos O105 y O146 no son usuales para los cerdos y si muy comunes en humanos y rumiantes (Friedrich *et al.*, 2002)

CONCLUSIONES

Existen un grupo de *E. coli* involucradas en procesos de espermoaglutinación que expresan, la gran mayoría, fimbrias parecidas a F1 pero que sin embargo no poseen el gen que codifica para la adhesina (FimH), mientras otras no poseen fimbrias F1 y sin embargo poseen el gen *fimH*.

La pertinencia a serogrupos O es muy diversa dentro de las cepas espermoaglutinantes, mostrándose incluso aislados no tipificables y aislados con serogrupos poco comunes en cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

- Althouse G.C., Lu K.G., 2005. Bacteriospermia in extended porcine semen. *Theriogenology*. 63, 573-584.
- Blanco M., Blanco J.E., Blanco J., Alonso M.P., Balsalobre C., Mouriño M., Madrid C., Juárez A., 1996. Polymerase chain reaction for detection of *Escherichia coli* strains producing cytotoxic necrotizing factor type 1 and 2 (CNF1 and CNF2). *J Microbiol Methods* 26, 95-101
- DesRosiers A., Fairbrother J.M., Johnson R.P., Desautels C., Letellier A., Quessy S., 2001. Phenotypic and genotypic characterization of *Escherichia coli* verotoxin-producing isolates from humans and pigs. *J. Food Prot.* 64, 1904-1911.
- Friedrich A.W., Bielaszewska M., Zhang W.L., Pulz M., Kuczius T., Ammon A., Karch H., 2002. *Escherichia coli* harboring shiga toxin 2 gene variants: frequency and association with clinical symptoms. *J. Infect. Dis.* 185, 74-84.
- Maroto Martín L.O., Muñoz E.C., De Cupere F., Van Driessche E., Echemendia-Blanco D., Rodríguez J.M., Beeckmans S., 2010. Bacterial contamination of boar semen affects the litter size. *Anim Reprod Sci.* 120, 95-104.
- Ruiz J., Simon K., Horcajada J.P., Velasco M., Barranco M., Roig G., Moreno-Martinez A., Martinez J.A., Jimenez de Anta T., Mensa J., Vila J., 2002. Differences in virulence factors among clinical isolates of *Escherichia coli* causing cystitis and pyelonephritis in women and prostatitis in men. *J. Clin. Microbiol.* 40, 4445-4449.
- Rusz A., Pilatz A, Wagenlehner F., Linn T., Diemer T., Schuppe H. C., Lohmeyer J., Hossain H., Weidner W. 2012. Influence of urogenital infections and inflammation on semen quality and male fertility. *World J Urol.* 30(1):23-30. Epub 2011 Jul 12.

Sambrook J., Fritschi E.F., Maniatis T., 1989. Molecular cloning: a laboratory manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, p. 113.

Wang H., Min G., Glockshuber R., Sun T.T., Kong X.P., 2009. Uropathogenic E. coli adhesin-induced host cell receptor conformational changes: implications in transmembrane signaling transduction. J Mol Biol. 392, 352-361.

Yamada D., 1990. Clinico-bacteriological studies on the etiology of bacterial prostatitis. II. Virulence factors of E. coli in bacterial prostatitis. Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi. 81, 1466-1472.

IMPACTO DE PROGRAMA GENÉTICO CUBANO EN LA PRODUCCIÓN PORCINA ENTRE LOS AÑOS 2005 AL 2013

Isabel Santana y Carlos Abeledo

Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa. La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539 E-mail: isantana@iip.co.cu

RESUMEN

El Programa Genético Porcino (PGP), se comienza a aplicar a partir de los años 70, en una crianza porcina muy rezagada y sin trabajo genético antes de 1959. La aplicación de la estructura piramidal y el empleo de razas mejoradas, permitió incrementar la productividad por la vía del mejoramiento genético. Se abordaron al unísono la evaluación y mejora de las razas puras y su utilización en esquemas de cruzamientos. Se desarrolló la formación de la raza cubana y la aplicación del subprograma del cerdo Criollo. Como resultado se formuló el Programa Nacional de Cruzamientos que recomienda la hembra comercial Yorkshire*Landrace, apareada a sementales Duroc, CC21 o L35 para producir cerdos para el sacrificio. Se aprecia además el mejoramiento de los rebaños puros en la eficiencia reproductiva y el crecimiento, con tendencias genéticas apropiadas, además de la contribución del material genético importado. Importantes reconocimientos han recibido la raza cubana CC21, la caracterización del cerdo Criollo y la contribución y el comportamiento de las razas paternas. Transcurridos más de 40 años, el PGP llega a todos los sectores productivos del país y es patente su contribución a la eficiencia productiva porcina, representando un sustancial incremento en cantidad y calidad de la carne producida, estimada en 42 180 miles de toneladas sólo por el trabajo genético, con un beneficio de \$118 945200 MN. Se estima que la masa porcina del mayoritario Sector No Especializado es mestiza en no menos del 85%. Es este uno de los programas genéticos más integrales a nivel de país.

Palabras clave: Programa genético, razas puras, cruzamiento

ANÁLISIS DEL MANEJO PREFAEANA SOBRE LA CALIDAD DE LA CARNE EN PORCINOS

Silva, P.¹; Campagna, D.¹; Dichio, L.¹ Spinollo, L.¹ Mijoevich, F.¹; Molinas, F.²; Skejich, P.¹; Marini, S.³; Panichelli, D.³; Franco, R.³; Brunori, J.³

¹-Facultad de Ciencias Agrarias - UNRosario. ²- Instituto de Genética Experimental – Facultad de Ciencias Médicas – UNRorario. ³- INTA Marcos Juárez.

silvapatri@gmail.com

RESUMEN

En Argentina, la producción porcina está creciendo, particularmente por el incremento de los índices de productividad y eficiencia, por tal motivo, es de especial importancia prestar atención a la calidad de la carne, sabiendo que es un prerrequisito para satisfacer al consumidor. El estrés antes del sacrificio puede tener diferentes consecuencias sobre la calidad de la carne, dependiendo de su intensidad y duración. La velocidad de reducción del pH y la temperatura del músculo (TM) a la que se produce, afectan a la desnaturalización proteica en músculo *postmortem*. La caída hasta un pH cercano a 5,1 da como resultado carnes pálidas, blandas y exudativas (PSE); si la caída es insuficiente dará carnes firmes, secas y oscuras (DFD). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del manejo pre faena sobre la calidad de la carne de cerdo y la frecuencia del gen RYR1 en animales que ingresan al matadero. Se analizaron muestras de músculo esquelético (masa muscular indistinta) para determinar los genotipos para el gen RYR1 mediante la técnica PCR-HRM (*High Resolution Meeting*) de 310 cerdos entre 100 y 110 kg de peso vivo provenientes de diferentes regiones productoras de Argentina (NEA, NOA y Centro). Del total de los animales, en 163 se analizó el tiempo de viaje (TV) y los km recorridos entre el lugar de origen y la planta de faena (KM); el tiempo de espera en los corrales de estas plantas (TC) y la temperatura medio ambiental al momento del traslado (T). Se midió el pH a los 45 minutos post faena en el músculo *Longissimus dorsi* de las canales de todos los cerdos. Sobre una muestra de 40 animales entre 100 y 110 kg de peso vivo provenientes de distintas zonas del sur de la provincia de Santa Fe, se clasificaron las canales en tres categorías pH < 5,6 (carnes PSE), pH > 5,7 – 6,2 (carnes normales) y > 6,2 (carnes DFD). Se registró la °T del musculo *Longissimus dorsi* (TM), el tiempo de viaje (TV) y la superficie por animal en los corrales. Los resultados se analizaron utilizando el programa estadístico (GraphPad – Software). Los resultados respecto al gen RYR1 mostraron que el 64,8% de los individuos fueron homocigotas normales (RR), 30,7% heterocigotas portadores (Rr) y 4,5% homocigotas susceptibles (rr) al SEP. El resto de las variables analizadas afectaron en forma significativa el pH muscular a los 45 min. Los resultados demuestran que para las condiciones de manejo prefaena en Argentina, será necesario atenuar, por un lado, los efectos del TV, KM, TC y T con el desarrollo de estrategias de capacitación para el manejo prefaena y por otro, la utilización de la selección asistida por marcadores moleculares podría reducir la frecuencia del alelo “r” causante del SEP y de carnes PSE. Esto último, mediante la selección de reproductores que no presenten el alelo de susceptibilidad. Se esta manera se contribuiría a lograr un producto de buena calidad para el consumidor. En definitiva, estos resultados demuestran la importancia del manejo prefaena en la calidad de la carne.

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en Argentina se desarrolla en un nuevo escenario de oportunidades y desafíos (Brunori, 2013; Iglesias y Ghezan, 2013). Según estimaciones (Fundación Mediterránea, 2011), el país podría alcanzar en los próximos años los 14 kg de consumo de carne de cerdo, con una participación cercana a los 10 kg de carne fresca.

La fuerte difusión en los medios de comunicación sobre los productos alimenticios, ha despertado un mayor interés del consumidor en lo que se refiere a las características de calidad de los alimentos, originando una demanda cada vez más selectiva y una necesidad creciente de diferenciación de los mismos (López Bote, 2002), donde se observa un gran interés no solo en la calidad del alimento como tal, sino también, en la forma de producirlos. La calidad de carne final está afectada por muchos factores, los referentes a la producción primaria, tales como la genética, la alimentación, el manejo, las instalaciones; y los referidos al proceso industrial que incluye el manejo pre y post faena, entre otros. Von Borell y Schäffer, (2005) indican que la Comisión Europea ha adoptado nuevas reglas para el transporte de animales debido a que consideran que el transporte es uno de los mayores momentos de stress para los animales, afectando la salud, el bienestar y la performance sobre la calidad del producto. La elección de reproductores porcinos con mejores características magras y mayor desarrollo muscular puede implicar animales enfermos o portadores del Síndrome de Estrés Porcino (SEP) o Hipertermia Maligna (HM). Esta es una enfermedad hereditaria autosómica recesiva, los individuos que la padecen, frente al mínimo estrés, presentan signos clínicos que comienzan en forma repentina con temblores musculares seguidos de disnea que progresa a respiración por la boca, hipertermia, rigidez muscular, decoloración irregular de la piel manifestada por blanqueado y enrojecimiento de la misma, rechazo al movimiento, colapso y muerte a los pocos minutos del estrés, con la producción del rigor mortis casi en forma inmediata (Bonelli y Schifferli, 2001). Esta enfermedad, después del sacrificio del animal, causa un deterioro en la calidad de la carne porcina debido al rápido descenso del pH en la misma, dando lugar a una carne pálida, blandas y exudativa (PSE), esto tiene como consecuencia grandes pérdidas industriales. La principal causa de esta afección es una mutación puntual en el nucleótido 1843 del gen que codifica el receptor de liberación de calcio en el músculo esquelético denominado RYR1 (Fujii et al 1991). En la manifestación de estos síntomas juega un papel fundamental el manejo que sufren los animales en la etapa previa a la faena.

En nuestro país, la producción porcina está creciendo, particularmente por el incremento de los índices de productividad y eficiencia, por tal motivo, es de especial importancia prestar atención a la calidad de la carne, sabiendo que es un prerrequisito para satisfacer al consumidor. El estrés antes del sacrificio puede tener diferentes consecuencias sobre la calidad de la carne, dependiendo de su intensidad y duración (Frabregas et al 2003). La velocidad y magnitud de caída del pH después del sacrificio es posiblemente la causa individual más importante de la variación existente en la calidad cárnica del porcino. La velocidad de reducción del pH y la temperatura del músculo (TM) a la que se produce, afectan a la desnaturalización proteica en músculo *postmortem*. La caída hasta un pH cercano a 5,1 da como resultado carnes pálida, blandas y exudativas (PSE); si la caída es insuficiente dará carnes firmes, secas y oscuras (DFD) (Coma y Piquer, 1999). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto

del manejo pre faena sobre la calidad de la carne de cerdo y la frecuencia del gen RYR1 en animales que ingresan al matadero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron muestras de músculo esquelético (masa muscular indistinta) para determinar los genotipos para el gen RYR1 mediante la técnica PCR-HRM (*High Resolution Meeting*) de 310 cerdos entre 100 y 110 kg de peso vivo provenientes de diferentes regiones productoras de Argentina (NEA, NOA y Centro). Del total de los animales, en 163 se analizó el tiempo de viaje (TV) y los km recorridos entre el lugar de origen y la planta de faena (KM); el tiempo de espera en los corrales de estas plantas (TC) y la temperatura medio ambiental al momento del traslado (T). Se midió el pH a los 45 minutos post faena en el músculo *Longissimus dorsi* de las canales de todos los cerdos mediante un pHmetro digital Testo 230, provisto de un electrodo de penetración tipo 03, el cual se introdujo en la superficie expuesta del músculo LD (*Longissimus dorsi*). Sobre una muestra de 40 animales entre 100 y 110 kg de peso vivo provenientes de distintas zonas del sur de la provincia de Santa Fe, se clasificaron las canales en tres categorías según Echevarria et al (2003) (adaptado de van Laak et al 1995): pH < 5,6 (carnes PSE), pH > 5,7 – 6,2 (carnes normales) y > 6,2 (carnes DFD), de acuerdo al pH muscular medido a los 45' en el *Longissimus dorsi*. Se registró la °T del músculo *Longissimus dorsi* (TM), el tiempo de viaje (TV) y la superficie por animal en los corrales. Los resultados se analizaron utilizando el programa estadístico (GraphPad – Software 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En referencia al gen RYR1 se observó que el 64,8% de los individuos fueron homocigotas normales (RR), 30,7% heterocigotas portadores (Rr) y 4,5% homocigotas susceptibles (rr) al SEP. El resto de las variables analizadas afectaron en forma significativa el pH muscular a los 45 min (Tabla 1). Los TV entre 50-60 y 220 min presentaron los menores valores de pH muscular (5,58; 5,65 respectivamente), mientras que los rangos de 15-30, 80-85, 90 y 120 min mostraron los mayores valores de pH (6,27; 6,93; 6,09; 6,79 respectivamente) ($p < 0,05$). Los KM de 30-40 presentaron los valores más bajos de pH, junto con los que recorrieron 225 km (5,3; 5,7 respectivamente). Mientras que los que recorrieron entre 4-20, 55-100 y 110 km presentaron los mayores valores (pH: 6,4; 6,9; 6,1 respectivamente) $p < 0,05$. El TC (9, 11, 15 hs) se diferenciaron ($p < 0,0001$) del resto de los grupos, se observó que a mayor tiempo de descanso en los corrales los animales presentaron mayores valores de pH. Se evidenció que a T de 17-20°C los animales tuvieron menor pH de 5,49 mientras que a 25°C, 27°C y 28°C el pH fue mayor 6,47; 6,79; 6,93 respectivamente ($p < 0,05$).

En la tabla 2 se observa que la TM no se diferenció ($p > 0,05$) respecto a las variaciones de pH muscular. Aunque se puede observar que a valores de pH altos, las temperaturas del músculo acompañan con valores más altos. No se evidenció diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el TV y el pH, si bien se observó que los mayores valores de TV coinciden con los valores más altos de pH. Los valores normales de pH coinciden con TV de 90 min aproximadamente. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Silva et al (2012). Con respecto a los $m^2/anim$ se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$), los animales que presentaban pH normales estaban alojados en superficies de 0,6 $m^2/animal$, resultados que concuerdan

con los encontrados por Frabregas et al (2003). Dichos autores indican que los grupos sociales se deben mantener y la densidad deber ser de 0,6 m² por cerdo de aproximadamente de 100kg.

Tabla 1: Valores de pH muscular a los 45´

Valores de pH muscular a los 45´ – horas de viaje						
TV (min)	15-30	50-60	80-85	90	120	220
Nºobs.	41	56	20	14	10	22
pH	6.27 ± 0.057 ^a	5.58 ± 0.087 ^b	6.93 ± 0.058 ^c	6.09 ± 0.102 ^{a,b}	6.79 ± 0.023 ^c	5.65 ± 0.065 ^{b,d}
Valores de pH muscular a los 45´ - horas de espera en los corrales						
TC (hs)	9 hs	11 hs	12 hs	15 hs	16 hs	20 hs
Nº obs.	11	37	30	10	40	35
pH	5.32 ± 0.067 ^a	5.62 ± 0.049 ^b	6.86 ± 0.032 ^c	5.65 ± 0.075 ^b	6.51 ± 0.059 ^d	6.34 ± 0.062 ^d
Valores de pH muscular a los 45´ - km recorridos						
km	4-20	30-40	55-100	110	225	-
Nº obs.	30	46	40	14	22	-
pH	6.4 ± 0.05 ^a	5.3 ± 0.05 ^b	6.9 ± 0.03 ^c	6.1 ± 0.10 ^d	5.7 ± 0.07 ^e	-
Valores de pH muscular a los 45´ - Temperatura ambiental						
°C	17-20	25	27	28	-	-
Nº obs.	83	50	10	20	-	-
pH	5.49 ± 0.040 ^a	6.47 ± 0.046 ^b	6.79 ± 0.023 ^c	6.93 ± 0.058 ^c	-	-

Tabla 2. Valores de TM, TV y m²/animal en cerdos discriminados por el pH muscular a los 45´

	pH < 5,6 (n= 4)	pH > 5,7 – 6,2 (n=25)	pH > 6,2 (n=11)
pH	5,37 ± 0.094 ^a	5.88 ± 0.033 ^b	6.33 ± 0.038 ^c
TM (°C)	37.83 ± 0.858 ^a	38.09 ± 0.245 ^a	38.14 ± 0.174 ^a
TV (min)	67.5 ± 37.5 ^a	91.2 ± 14.23 ^a	122.7 ± 18.3 ^a
m ² /anim	0.62 ± 0.000 ^{a,b}	0.60 ± 0.659 ^b	0.47 ± 0.056 ^a

Todos los valores corresponden al promedio ± error estándar

Valores con distinto superíndice difieren al menos al 5%

Los resultados demuestran que para las condiciones de manejo prefaena en Argentina, será necesario atenuar, por un lado, los efectos del TV, KM, TC y T con el desarrollo de estrategias de capacitación para el manejo prefaena y por otro, la utilización de la selección asistida por marcadores moleculares podría reducir la frecuencia del alelo “r” causante del SEP y de carnes PSE. Esto último, mediante la selección de reproductores que no presenten el alelo de susceptibilidad. Se esta manera se contribuiría a lograr un producto de buena calidad para el consumidor. En definitiva, estos resultados demuestran la importancia del manejo prefaena en la calidad de la carne.

BIBLIOGRAFÍA

Bonelli A. M., Schifferli C. R. 2001. Arch. med. vet. 33

Von Borell, E.; Schäffer, D. 2005. Legal requirements and assessment of stress and welfare during transportation and pre-slaughter handling of pigs. Livestock Production Scienc, 97 81 – 87

Brunori, 2013. Producción de cerdos en Argentina: situación, oportunidades y desafíos. Informe de Actualización Técnica n° 28. Fericerdo 2013

Coma, J. y Piquer, J. 1999. XV Curso de Especialización FEDNA: Avances en Nutrición y Alimentación Animal. www.fundacionfedna.org

Echevarria, A. et al. Evaluación de parámetros de calidad de la carne de cerdo: pH y conductividades eléctricas. PRIMER CONGRESO ARGENTINO MERCOSUR_ BPM_POES_HACCP2003estanaBVS/TRABAJOS%20CIENTIFICOS/Evaluacion%20Parámetros%20Calidad%20Carne%20Cerdo%20pH%20y%20conductividades%20electricas.pdf. <http://bvs.panalimentos.org/local/file/inclusiones2008/3>

Fabregas, E.; Velarde, A. y Diestre, A. 2003. El bienestar animal durante el transporte y sacrificio como criterio de calidad. IRTA, Centro de Tecnología de Carne, Monells. www.irta.es

Fujii, J.; Otsu, K.; Zorzato, F.; De Leon, S.; Khanna, V. K.; Weiler, J. E.; O' Brien, P. J.; MacLennan D. H. 1991. Science. 253: 448-451.

Fundación Mediterránea, 2011. Una Argentina Competitiva, Productiva y Federal Cadena Porcina IERAL. Documento de trabajo año 17 – edición n° 89
GraphPad Prism versión 3.00 for windows 99, GraphPad Software, San Diego, California, USA, www.graphpad.com.

Iglesias, D. y Ghezan, G. 2013. *Análisis de la Cadena de la Carne Porcina en Argentina*. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 173 pag. ISSN 1852-4605

López Bote, C. 2002. La carne de porcino: un producto sustentable. Efecto de la alimentación. Anaporc N° 224, 37-73.

Silva, P^{*1}; Campagna, D¹; Franco, R²; Panichelli, D²; Marini, S.J²; Cottura, G²; Denegri, GD²; Brunori, J²; Spiner, N²; Vanzetti, LS²; Borelli, VS³; Villareal, AO⁴. 2012. Efecto del tiempo recorrido entre el lugar de origen y el frigorífico y las horas de espera en los corrales sobre la calidad de la carne en cerdos de diferentes regiones productoras de Argentina. Memorias del XVIIº Jornada Actualización Porcina – XIº Congreso Nacional Producción Porcina – VI Congreso de Producción Porcina del Mercosur, Salta, 14-17 agosto de 2012.

CALIDAD TECNOLÓGICA DE LA CARNE DE CERDOS SUPLEMENTADOS EN SU ALIMENTACIÓN CON INULINA DE AGAVE

Galindo-García, J².*; Sánchez-Chipres, D., Ayala-Valdovinos M.A., Duifhuis-Rivera, T., García-Cauzor R.X²., Domínguez-Guarde P.L³.

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Tel: 0052 3415752223.
Jorge.galindo@cusur.udg.mx

² Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara, México.

³Instituto de Investigaciones Porcinas, Cuba.

RESUMEN

Muchos factores pueden afectar la calidad de la carne de cerdo, incluyendo los genéticos, condiciones de manejo pre y postsacrificio, así como los nutricionales, en el caso de los oligofructanos como la inulina de agave se ha comprobado su efecto beneficioso en la salud gastrointestinal de los lechones por su actividad prebiótica y tener acción reductiva de la grasa dorsal. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto que tiene la oligofructosa del agave (Inulina) sobre la calidad tecnológica de la carne al ser incorporada en la dieta de cerdos. En el presente estudio se evaluaron lomos de 84 cerdos, machos castrados y hembras, con cruzamiento materno York-Landrace con machos Duroc. Los cerdos se alojaron en corraletas con dimensiones 2 x 2 m donde se depositaron una hembra y un macho, fueron distribuidos al azar en tres tratamientos. Los tratamientos consistieron en dos niveles de adición de la inulina (2.5 y 5 kg) y un grupo testigo. Los lomos se obtuvieron de los cerdos sacrificados de manera comercial al término de su fase de engorda (100 kg). Las mediciones de pH se efectuaron a las 24 h, a nivel de la 11va. costilla en el músculo *longissimus dorsi* con potenciómetro de carnes Binnar PK 2; las mediciones de color con equipo Minolta CR300 y tablas subjetivas de color del consejo nacional de productores de cerdos y la pérdida de agua por goteo se midió a las 48 h. Los resultados obtenidos en la pérdida por goteo fueron significativamente menores para el grupo adicionado con 2.5 kg de inulina siendo inferior en 2.35%; En relación al pH el grupo adicionado con 5 kg presento valores significativos de 5.86 vs 5.53 del testigo. En referencia a la luminosidad (L*), el grupo adicionado con 5 kg de Inulina mostró valores de 49.44 vs 51.62 del testigo ($p = <0.05$). Se concluye que los valores de calidad tecnológica de la carne de cerdo fueron influidos favorablemente en animales suplementados con Inulina de agave.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudios referentes a la utilización de inulina y fructooligosacáridos (FOS) en el ganado porcino se han llevado a cabo en lechones destetados y cerdos en crecimiento, habiéndose realizado muy pocos ensayos antes del destete y solo algunos en animales reproductores. En dichos estudios se ha investigado un gran número de parámetros entre los que se incluyen la composición y metabolismo de la microbiota intestinal, la morfología del intestino, las características de la digesta y la respuesta inmune del animal. En el ganado porcino, los fructanos del tipo de la inulina afectan a los índices productivos; a la disponibilidad, digestión y retención de nutrientes; a la microbiota intestinal; y a la defensa e integridad intestinal.

En numerosos experimentos se ha observado que la inclusión de FOS en la ración produce un aumento del crecimiento y del consumo de pienso en los cerdos jóvenes y en lechones destetados. Algunos estudios muestran que la suplementación con FOS mejora el crecimiento y la disminución de la grasa, mientras que en otros los efectos han sido muy leves o no se han detectado.

El propósito de este trabajo fue determinar el efecto que tiene la oligofruktosa del agave (Inulina) sobre la calidad tecnológica de la carne al ser incorporada en la dieta de cerdos desde la etapa del destete hasta la finalización.

En el presente experimento se utilizaron 84 animales, machos castrados y hembras, procedentes de un cruzamiento de hembras York-Landrace (YL) x machos Duroc (D). Al inicio de la prueba los lechones destetados tuvieron un peso aproximado de 7.38 kg. \pm 1.64 y 24 días de edad. Los lechones se alojaron en corraletas con dimensiones 2 x 2 mts y en donde se colocaron una hembra y un macho, y fueron distribuidos al azar en tres tratamientos. Los tratamientos consistieron en dos niveles de adición de la inulina y un grupo testigo. El primer tratamiento fue el control, donde la dieta estuvo libre del prebiótico durante todo el periodo experimental, es decir del destete a la engorda, con los ajustes en el aporte de nutrientes correspondientes a cada una de las etapas productivas. Las otras dos dietas incluyeron 2.5 y 5 kg. Por tonelada de alimento respectivamente. Los alimentos fueron comerciales de acuerdo a la edad y peso de los animales, y se ofrecieron a los cerdos a libre acceso.

Una vez que llegaron a peso de 100 kg. Los animales fueron sacrificados, a fin de evaluar la calidad tecnológica de la carne (pH, pérdida por goteo, color con patrones fotográficos, con uso de Minolta CR300 y tablas de marmoleo).

Los datos obtenidos fueron analizados bajo un modelo completamente al azar, siguiendo los procedimientos lineales generales del paquete estadístico SAS. Utilizando la prueba de Duncan se realizó la comparación múltiple de medias.

RESULTADOS

La determinación de los valores para calidad tecnológica de la carne arrojó los siguientes valores: la pérdida por goteo fue menor en el grupo adicionado con 2.5 kg de inulina siendo inferior en 2.35% con respecto al testigo y comparando este con el grupo adicionado con 5 kg la diferencia fue de 1.29%, siendo para ambos casos estadísticamente significativos. En relación al pH se determinó que los cerdos testigos presentaron un pH a las 24 horas de 5.53, siendo inferior al grupo de 2.5 kg de inulina de 0.09 y de .33 con respecto a el grupo adicionado con 5 kg de inulina, siendo en este último caso estadísticamente diferente. El marmoleo fue similar para los tres grupos y el grupo de inulina 5 kg., presento los mejores valores para el color subjetivo, (tabla 1 1).

Tabla 1. Comparación de características de calidad tecnológica de la carne de cerdos alimentados con dos niveles de inclusión de inulina de agave.

VARIABLES	TESTIGO	INULINA 2.5 KG	INULINA 5 KG
Pérdida por goteo (%)	5.854 ± 1.58 ^c	3.509 ± 1.44 ^a	4.565 ± 1.86 ^b
pH	5.534 ± 0.182 ^a	5.623 ± 0.302 ^a	5.862 ± 0.256 ^b
Color Subjetivo	2	2	3
Marmoleo	1	1	1

Literales diferentes muestran significancia estadística p= <0.05

Por lo que respecta a los valores de medición con Minolta estos son mostrados en el cuadro No.8, en él encontramos que para los valores de luminosidad, el grupo de Inulina adicionado con 5 kg, presentó valores de 2.18 menor con respecto al testigo, los valores de a* fueron de 8.67 para el grupo de Inulina adicionado con 5 kg, estos valores fueron muy similares al grupo testigo y por último los valores de cromaticidad b* fue el grupo adicionado con 5 kg de Inulina el que mostró valores mas bajos siendo de -0.320.

Cuadro No. 2 Comparación de valores utilizando Minolta en cerdos alimentados con dos niveles de inclusión de inulina de agave.

VARIABLES	TESTIGO	INULINA 2.5 KG	INULINA 5 KG
L*	51.627±3.795 ^b	50.587±2.621 ^{ab}	49.447±2.989 ^a
a*	8.619±1.342	8.204±0.978	8.672±1.078
b*	0.25±1.044	-0.119±1.153	-0.320±1.403

Literales diferentes muestran significancia estadística p= <0.05

La medición del pH a las 24 horas *postmortem* arrojó valores favorables para los grupos adicionados con inulina, normalmente la glicólisis ocurre lentamente y el pH en el cerdo se esperaría en el transcurso de 24 horas en valores de 5.8 o menos. Con respecto a los valores obtenidos para la variable capacidad de retención de agua existió diferencia estadística al comparar el grupo testigo y los grupos adicionado con inulina

El pH tiene alta influencia en la capacidad de retención de agua (CRA), el cual está íntimamente relacionado con la calidad de la carne y su rendimiento. Una baja CRA resulta en una alta pérdida de agua por goteo y pobre calidad en características sensoriales (carnes secas y duras al cocinado). La combinación de un pH relativamente bajo y una temperatura alta da como resultado en desnaturalización de las proteínas miofibrilares, lo cual reduce la capacidad de retención de agua y favorece la presentación de carnes de color pálido (Pearson y Dutson, 1999).

El color en la carne de cerdo, es una característica importante que impacta la percepción de aceptación del consumidor, éste típicamente se ha evaluado objetivamente utilizando colorímetros usando valores de luminosidad L* y de cromaticidad a*, b*, así como subjetivamente utilizando láminas de estándares de color aprobados por la NPPC (Sellier, 1988).

Los resultados obtenidos con respecto a la variable tecnológica de luminosidad y color de la calidad de la carne han demostrado que los lomos adicionados con inulina tienen mejores valores de L* que los del grupo testigo, lo cual permite tener una mejor aceptación en el mercado. El músculo en cuestión (dorsal largo) está considerado como

de carácter glucolítico y oxidativo al presentar mayor porcentaje de fibras de tipo I y IIA. En otros estudios, se ha encontrado que en cerdos alimentados con dietas bajas en carbohidratos se reportaron menores valores de L* y menor valor de b*, para el presente trabajo la relación entre carbohidratos de la dieta y su disminución en sangre posiblemente se deba a la acción de la inulina y probablemente explique el porqué la luminosidad fue más baja en el grupo testigo (Bejerholm y Barton-Grade, 1986).

CONCLUSIONES

Se determinó una tendencia favorable para los valores de calidad tecnológica de la carne, al mejorar la capacidad de retención de agua, los valores de rendimiento de canal y la luminosidad de la carne en los cerdos adicionados con 2.5 kg de inulina.

REFERENCIAS

Allee GL, Touchette KJ. Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de lechones. XV curso de especialización. 1999 Noviembre 4 y 5; Madrid, España. Fundación para el desarrollo de la nutrición animal. Madrid, España. 1999:125-144. Roberfroid MB.

Hussein SH, Flickinger EA, Fahey GC. Petfood application of inulin and oligofructose. J Nutr 1999; 129:1455s-1456s.

Prebiotics and symbiotics: concepts and nutritional properties. Br J Nutr 1998; 80 Suppl 2:s197-s202.

Wenk G. The role of dietary fibre in the digestive physiology of the pig. Anim Feed Sci Technol 2001; 90:21-33.

White LA, Newman MC, Cromwell GI, Linderman MD. Brewers dried yeast as a source of mannan oligosaccharides for weanling pigs. J Anim Sci 2002; 80:2619-2628.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA DE SEMENTALES LANDRACE, DUROC Y CC21

Domingo Martos Tejera.

UEB Venegas. Empresa Porcina. Sancti Spíritus. Cuba. Carretera Sur del Jibaro
1Km, telf: 324557-322069.

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo comparar la calidad espermática de las diferentes razas de sementales Landrace, Duroc y CC21, utilizándose los datos registrados en el control de evaluaciones espermáticas y andrológicas de la UEB Venegas, en el período comprendido enero (2013 - 2014), tomando los indicadores de volumen (ml), motilidad (%) y concentración (spz. 10^3 ml). Se calculó el número de dosis/ eyaculado con la expresión descrita por del Toro (1999), se midió la resistencia espermática (motilidad, %) a las 24, 48 y 72 horas post dilución y se tuvo en cuenta el porcentaje de patologías de cada muestra, que se obtuvo mediante la técnica de espermiograma (Anón, 2001). Existieron diferencias significativas ($P < 0.005$) en cuanto a motilidad (77.6% vs.70.7%) a favor de la raza CC21. No existieron diferencias significativas entre las razas y los indicadores estudiados, pero puede observarse un mejor comportamiento a favor de la raza CC21, no siendo así con las demás razas. Los indicadores de calidad del esperma están dentro de los rangos establecidos, lo cual nos permite, además utilizar estos sementales en la inseminación artificial.

INTRODUCCION

Los sementales juegan un papel fundamental en la explotación porcina, teniendo una gran repercusión sobre la eficacia reproductiva de la misma, tanto en monta natural, pero más aún cuando se lleva a cabo inseminación artificial, ya que su influencia se extiende a un mayor número de cerdas.

El estudio de los indicadores reproductivos en las unidades es de vital importancia para un correcto funcionamiento de esta área, se deben analizar tanto el macho como la hembra, puesto, que ambos aportan 50 % en estas funciones, coincidiendo con (García, 1995) el cual planteó, que en cualquier sistema de producción son varios los factores que influyen en estos resultados principalmente sobre los machos, los técnicos de reproducción deben contar con apoyo directo de un laboratorio que ofrezca un diagnóstico especializado de evaluación del semen con resultados confiables, para valorar la calidad de sus sementales (Nazaré et al, 2004); lo cual es fundamental para optimizar al máximo el potencial reproductivo de los sementales (Ruvalcaba et al, 1997).

La utilización de los sementales jóvenes se hace difícil por la falta de adiestramiento a la hora de monta, son más lentos en el traslado hacia la sala de monta y a la hora del salto se demoran más. Al observar en el plan de salto se determinó que cuando existe cobertura y la posibilidad de escoger para la monta entre sementales de dos y tres y de una monta, la mayoría de las veces se dejan de montar los sementales recién incorporados a la reproducción. Siendo esto un factor que influye en una buena preparación de estos para su vida reproductiva, ya que utilizándolos con la frecuencia establecida los preparamos más en cuanto a calidad espermática y se aprovecha el potencial genético de estos animales que tenemos consumiendo pienso con pocas cubriciones semanales, según instructivo técnico.

Entre las funciones que va a desarrollar el verraco podemos destacar producir un nivel adecuado de feromonas que den lugar a una respuesta adecuada en la salida en celo de las cerdas y llevar a cabo una erección, cópula y eyaculado con un

número adecuado de células espermáticas viables que hagan posible la concepción. Está demostrado que la función reproductiva del semental está afectada por diversos factores medioambientales de manejo, nutricionales, sanitarios entre los mas importantes. Estos factores actúan negativamente sobre la producción espermática del semental provocando alteraciones cualitativas y cuantitativas que van a repercutir a corto plazo en una disminución de la productividad del verraco y por tanto la efectividad. Por lo que el objetivo del trabajo fue comparar las razas de sementales Landrace, Duroc y CC21 por su calidad espermática.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se analizaron los datos de 80 evaluaciones de semen de las razas Landrace, Duroc y CC21 con edad y peso promedio de 16 meses y 160 Kg. Respectivamente, con un régimen de monta cada 48 horas.

El manejo fue el establecido para esta categoría (Anón, 1998), que consistió en alojamiento individual en corrales de 8m² de área y 20cm de frente comedero, agua a voluntad con bebederos automáticos tipo tetina. La alimentación fue a base de un concentrado de cereales suministrados a razón de 2.7 Kg y 200g de soya diarios por animal como medidas de verano. La extracción de semen se realizó mediante la técnica de la mano enguantada (Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina, 2008).

Se evaluó la calidad espermática a través de los indicadores de volumen (ml), motilidad (%) y concentración (spz x 10⁶/ ml) del eyaculado inmediatamente después de la extracción. Se calculó el número de dosis/ eyaculado con la expresión descrita por del Toro (1999), se midió la resistencia espermática (motilidad, %) a las 24, 48 y 72 horas post dilución y se tuvo en cuenta el porcentaje de patologías de cada muestra, que se obtuvo mediante la técnica de espermiograma (Anón, 2001). Los datos fueron analizados a través del programa estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los indicadores de calidad espermáticos de los sementales estudiados. Los valores de los indicadores estudiados están dentro de los parámetros reportados por la literatura (Rozeboom, 2001). Existieron diferencias significativas (P< 0.005) en cuanto a la motilidad (77.6% vs. 70.7%) a favor de la raza CC21, no siendo así en la raza Duroc. No existieron diferencias significativas entre las razas y el resto de los indicadores analizados. En cuanto al número de dosis a obtener, la raza Duroc se comporta más baja con relación a las demás razas.

Tabla 1. Indicadores de calidad espermática.

INDICADORES	RAZAS			Sig
	LANDRACE	DUROC	CC21	
	media± EE	media± EE	Media ± EE	
Motilidad (%).	75.3 ^b ± 2.3	70.7 ^a ± 1.8	77.6 ^b ± 2.5	*
Concentración (spz x 10 ⁶ ml).	384 ± 22.4	372.6 ± 16.7	392.3 ± 23.4	ns
Volumen (ml).	274.8 ± 15.8	275.3 ± 16.3	278.7 ± 19.2	ns
Dosis.	22.7 ± 1.85	15.3 ± 0.87	24.2 ± 1.92	ns

*(P< 0.05), ns: no significativo

La tabla 2 muestra la supervivencia espermática a las diferentes horas de conservación, no existiendo diferencias significativas entre los genotipos de las diferentes razas, correspondiendo el mejor comportamiento a la raza CC21, aunque hay una tendencia análoga a disminuir la supervivencia espermática al transcurrir

el período de conservación, coincidiendo en este sentido con lo reportado por Rueda (2007).

Tabla 2. Supervivencia espermática a diferentes horas de conservación.

Horas de conservación	RAZAS			Sig.
	LANDRACE	DUROC	CC21	
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	
24 h	56.2 ± 4.0	51.2 ± 2.7	57.3 ± 4.2	ns
48 h	41.1 ± 3.8	40.9 ± 2.6	41.4 ± 3.9	ns
72 h	28.4 ± 3.4	23.8 ± 2.3	28.6 ± 3.5	ns

La tabla 3 muestra las patologías, por las diferentes partes del espermatozoide, en las diferentes razas estudiadas la media no excede los % patológicos que plantea la literatura, no se muestran diferencias significativas.

Tabla 3. Patologías espermáticas.

Patologías (%)	RAZAS			Sig.
	LANDRACE	DUROC	CC21	
	Media ± EE	Media ± EE	Media ± EE	
Cabeza	1.6 ± 0.5	1.7 ± 0.3	1.5 ± 0.4	ns
Cuello	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.3	1.3 ± 0.3	ns
Parte intermedia	4.0 ± 0.8	4.7 ± 0.7	4.1 ± 0.9	ns
Total	6.9 ± 1.7	7.6 ± 1.3	6.9 ± 1.6	ns

CONCLUSIONES

- No existieron diferencias significativas en el resto de los indicadores de calidad espermática estudiados pero puede observarse un mejor comportamiento a favor de la raza CC21.
- Los valores de los indicadores de calidad del espermatozoide están dentro de los rangos establecidos, lo cual nos permite utilizar estos sementales además de la monta directa, en la IA.

RECOMENDACIONES

- Analizar los indicadores de calidad espermática (MOTILIDAD, VOLUMEN, CONCENTRACION, PATOLOGÍAS), para definir si es desecho el semental o reposo y su causa; y la toma de medidas por el personal técnico de la unidad.
- Aplicar estrictamente las medidas de verano establecidas, según manual de producción porcina.

BIBLIOGRAFÍA

- Anón, 1998. Instructivo Técnico en Reproducción e Inseminación Artificial. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. 80p
- Anón, 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Agroinform. La Habana. 139p
- García, J. A. 1995. Evaluación práctica del semen porcino. Acontecer Porcino.11 (32): 34-42.

- Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. 2008. La Habana. Instituto de Investigaciones Porcinas. 139p Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina. IIP, Ed CIMA, La Habana 2008,87-88 p.
- Nazaré, María.; Scheid, R.; Cavicchioli, Alexandra. 2004. Envío de muestras de semen para exámenes especiales. Suínos & Cia II(8): 27.
- Ruvalcava, J. A.; Romero De Alba, C.; Sagués, A.; Hernández Gil, R.; Lapuente, S.; García Artiga, C.; Martín Rillo, S. 1997. Nuevas aportaciones para mejorar la gestión técnica e incrementar la eficacia reproductiva con la Inseminación Artificial Porcina y el diagnóstico precoz de gestación. VII Congreso Latinoamericano de veterinarios especialistas en cerdos y V Congreso Nacional de Producción Porcina. Conferencias. Rio Cuarto, Córdoba. 185p.
- Rueda, Madelyn. 2007. Conservación de semen porcino con diluyente cubano a corto plazo. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Explotación Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. 75p.

ESTRATEGIA PARA MEJORAR LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LAS CERDAS EN EL ÁREA DE REPRODUCCIÓN

Bertolí, María; Martínez, Ana S.; Morales, Sandra y Collazo, Yuleydy
Empresa Porcina Las Tunas, Centro Integral Porcino No. 2, Jesús Menéndez, Las
Tunas, Cuba. E-Mail: stécnico@tu.grupor.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de las cerdas y los factores que influyen en el indicador reproductivo parto/cubriciones, para lograr una eficiencia económica en la explotación porcina, pues de su correcto cumplimiento dependerán los resultados de la producción, como la nutrición de las reproductoras, factores ambientales, agua, la condición corporal, la paridad, el manejo zootécnico y el factor hombre. En el Integral 2 de Menéndez, se utilizó una muestra de 1250 reproductoras en los años, 2013 – 2014, donde se tuvo en cuenta el resultado de los indicadores reproductivos en el período enero – Mayo divididos en grupos semanales, en el área de reproducción. Se analizó las pérdidas que se producen por este concepto, donde a partir de las medidas aplicadas se puede demostrar que los resultados del año 2014 son superiores.

INTRODUCCION

La reproducción es un aspecto esencial en la explotación animal, por ser esta la que nos permite la productividad de la especie. En los rebaños porcinos el comportamiento reproductivo tiene una alta importancia económica, bastante conocida, de tal manera que resultan esenciales los estudios que analizan los factores que afectan los rasgos integrantes del mismo, para con ello incrementar la productividad de la cerda.

El desarrollo de la ganadería intensiva trajo como consecuencia, para los animales, cambios en sus patrones de conducta al verse obligados a vivir en confinamiento con altas densidades de población y sometidos a la manipulación del hombre, alimentación, destete, manejo, etc. Por otra parte, ellos están expuestos a condiciones ambientales variables, tales como, temperatura, humedad, viento, etc. Estos estímulos o agresiones externas, de diversa intensidad y duración, se pueden considerar como agentes estresores (García-Belenguer y Normede, 1993). En la capacidad potencial genética del cerdo influyen factores nutricionales, factores de manejo y factores climáticos, los cuales en interacción combinada en determinadas condiciones complican el desarrollo de la producción. Debido a la importancia que reviste la reproducción, el presente trabajo tiene como objetivo hacer una revisión sobre el comportamiento de las cerdas y los factores que afectan los indicadores reproductivos parto/cubriciones en esta Unidad.

MATERIALES Y METODOS

El Presente trabajo se desarrolló en el en el área de reproducción del Centro Integral Porcino No. 2 perteneciente a la Empresa Porcina “Las Tunas”. El Centro actualmente cuenta con un rebaño de 1 250 reproductoras del cruce Yorkshire x Landrace, las cuales se ubican en grupos tecnológicos según lo establecido por el Manual de crianza porcina (2008).

El manejo de las reproductoras en esta unidad se estableció según lo referido por el Manual de crianza porcina (2008), donde las cerdas son destetadas y llevadas al área de fecundación – gestación, para ser agrupadas y conformada los grupos tecnológicos. Los corrales están fabricados pisos de cemento y los animales se alojan a razón de 10 cerdas por corrales. Lo más uniformemente posible, atendiendo a tamaño y peso. En el período Enero – Mayo del año 2013 se presentó problemas con la red hidráulica por el deterioro de las instalaciones dado el tiempo de explotación, además de la localización del área de reproducción que se encuentra más alta que el resto de las áreas y los animales no consumían agua en tetinas. Se determinaron los factores que afectan los indicadores reproductivos, manejo, alimentación, condición corporal de la masa, habitad. Así como la realización de un análisis de proporciones para la comparación de estos dos periodos tanto del 2013 como el 2014. A partir del paquete estadístico Comprop1

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se muestra en la tabla 1, que muestra los factores tanto de factores ambientales como genético entre los años 2013 y 2014, es de señalar que la paridad de un 39 % caracterizado por cerdas de alta paridad, fue reducido a solo un 11 %, cumpliendo con lo establecido por el Manual de crianza porcina (2008) donde las cerdas deben tener como máximo un sexto parto.

Tabla 1. Comportamiento de los factores

Factores	2013	2014
Agua	Suministro en comedero.	Suministro en tetina.
Paridad	+ de 6 partos (39%)	+ de 6 partos (11%)
Manejo	Movimiento de animales entre naves.	Se mantienen los animales en la misma nave.
Condición corporal	CC 1 y 2 (23%) CC 3 (77%)	CC 1 y 2 (13%) CC 3 (87%)
Alimentación	Pienso B	Pienso Industrial
Fuerza de trabajo	Deficiente estabilidad y menor capacitación.	Estabilidad y mayor capacitación.

Así mismo, los animales se comunicaban de un corral a otro, dado el alto grado de deterioro de las instalaciones. En este sentido, a la confirmación los animales eran trasladados para la nave de gestación y en la evaluación de la condición corporal (CC), cabe agregar que esta era deficiente, pues el 23 % tenían una CC entre (CC1 CC2) mientras el 77% contaba con CC3, contrario al obtenido en el 2014. Otro aspecto a destacar fue la falta de estabilidad de la fuerza laboral así como capacitación.

Se realizó una comparación con igual período de 2014, donde se realizó un grupo de acciones y se dio solución a los problemas antes mencionados, como son una conexión de la tubería principal a la tubería de tetina y se construyó un tanque elevado solo para esta área que le permite a los animales el libre consumo agua a voluntad durante las 24 horas del día, Por su parte a las reproductoras se le tuvo en cuenta los grupos semanales y el resto de los indicadores reproductivos con el objetivo de analizar su comportamiento.

A partir del incremento del auto reemplazo se logró disminuir hasta el 11% de la alta paridad e incrementar el rebaño, como estrategia se adoptó que los animales desde la cubrición se le entregan al trabajador hasta los 110 días de gestación, aquí se controla, pesa y chequea la alimentación, se trabaja en la reparación de los corrales, y se realiza una evaluación del estado físico de las reproductoras nuevamente antes de ser trasladadas al área de Maternidad, donde se realiza igual trabajo hasta que termina el ciclo reproductivo, esto permitió tener una menor pérdida por repeticiones de celo, abortos, accidentes, se mejora el estado físico de la masa y se logra mayor parto por puerca al año, se evalúa la condición corporal a la entrada y salida de los animales, la capacitación se realiza semanal de forma colectiva y de forma individual diariamente a los trabajadores con menor habilidad, esto se refleja en la evaluación del desempeño lo que influye en el sistema de pago por resultado, a partir de las acciones realizadas los resultados obtenidos fueron superiores en el año 2014, en la tabla 2 se refleja el comportamiento de los factores.

VALORACIÓN ECONÓMICA

En el año 2014 se lograron 40 partos por encima del plan, con una cría por parto de 10.1 donde se obtuvo 404 nacimientos, con una viabilidad de 89.9 % logrando destetarse 363 crías con un peso de 9 kg al convenio para un total de 3.267 toneladas de peso, que por un precio de \$17.50 da un total de \$57 172.5

Tabla 2. indicadores reproductivos por año

Indicadores	2013			2014		
	Plan	Real	Diferencia	Plan	Real	Diferencia
Cubriciones	1352	1319	33	1365	1334	- 31
Partos	1122	1144	22	1135	1175	40
Cría x Parto	10.0	10.0	-	10.0	10.1	0.1
Nacimientos	11220	11399	179	11350	11870	520
Efectividad	83.0	80.0	- 3	83.0	83.9	0.9
Parto x Puerca	0.905	0.915	0.010	0.908	0.940	0.032
Destete x Puerca	8.8	8.9	0.1	8.9	8.8	- 0.1
Productividad numérica	8.0	8.23	0.23	8.08	8.52	0.44
Efectividad técnica	90.0	92.3	2.3	90.0	93.8	3.8

CONCLUSIONES

- La incidencia de factores objetivos y subjetivos afecta la eficiencia del rebaño.
- Con menor movimiento de los animales, desde que se cubren hasta los 110 días de gestadas, que se trasladan al área de maternidad se logran mejores indicadores reproductivos, mejora el estado físico de la masa y menor pérdida en la etapa de gestación.
- Se determinó que hay que disminuir el período improductivo de la cerda, días de vacía y lactancia para lograr mayor parto por puerca al año.

RECOMENDACIONES

- Mantener las condiciones óptimas de alimentación, manejo zootécnico, confort y permanente abasto de agua para la crianza porcina.

- Mantener el personal especializado y capacitado y la generalización de los trabajos de ciencia y técnica para obtener buenos resultados productivos.

BIBLIOGRAFÍA

García-Belenguer, S. Y Mormede, D. 1993. Nuevo concepto de estrés en ganadería: Psicobiología y Neurobiología de la adaptación. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 8: 87.

IIP 2008. Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina.

EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL Y SU INFLUENCIA SOBRE INDICADORES REPRODUCTIVOS EN CERDAS.

Carballé, Ana Ilis y Machín julio A

Empresa Porcina. Sancti Spiritus

RESUMEN

Con el objetivo evaluar el comportamiento de los principales indicadores reproductivos de cerdas bajo clasificación de la condición corporal. Se utilizó una masa de 1 240 reproductoras pertenecientes al Integral UEB CARBO, de estas solo el 40% de las reproductoras a destetar fueron utilizadas. De las 100 reproductoras seleccionadas se formaron cinco grupos de tratamientos. Se consideró las variables intervalo destete cubrición (IDC), Tamaño de la camada, Viabiles, muertes y la viabilidad. Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un ANOVA no paramétrico. Los intervalos destete Celo 2, 3 Y 4 fueron los de mejor comportamiento CON 10.18, 7.27 y 8.61 días de vacía, esto coincidió con los mejores tamaños de camada que fueron de 11.31, 10.89 y 10.33 crías, por su parte la colibacilosis fue la principal causa de muerte en estos tres grupos, La condición corporal de la cerda influye sobre el intervalo destete- celo, tamaño de la camada la cría por parto viable y el comportamiento de la viabilidad. Se concluye que el peso al nacimiento y al destete tiene un mejor comportamiento en cerdas de condición corporal tres. La eficiencia de los indicadores reproductivos y productivos repercute directamente en la rentabilidad de la explotación porcina.

INTRODUCCION

La evaluación de la condición corporal (CC) se ha convertido en los últimos años en una herramienta de singular importancia para realizar la valoración productiva y reproductiva de los rebaños y también en el porcino ha tenido su participativa significación, por la relevancia que la misma ha tenido para el trabajo eficiente del zootécnico que se desempeña en el campo de acción de la reproducción animal. La evaluación de la CC es un método subjetivo que permite estimar la cobertura de tejido graso y muscular en el animal, esta cobertura indica las reservas de energías disponibles en el mismo, por lo tanto nos permite efectuar la estimación del estado nutricional al que fue o está sometido y por ello constituye un indicador del estado energético de la cerda. La evaluación de la CC propicia tomar decisiones estratégicas y favorece la aplicación de medidas correctivas a los sistemas de producción existentes que propendan a mejorar los rendimientos productivos y reproductivos en los rebaños. Por todos estos aspectos se propone como principal objetivo evaluar el comportamiento de los principales indicadores reproductivos de cerdas bajo clasificación de la condición corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Integral UEB CARBO, centro de cría comercial con una masa de 1 240 reproductoras, perteneciente a la Empresa Porcina SANCTI SPIRITUS. Dentro del procedimiento experimental, se seleccionó de una muestra aleatoria el 40% de las reproductoras a destetar. Del total de las 100 reproductoras seleccionadas se

formaron cinco grupos de tratamientos. Para la evaluación de la CC la selección se basó en los criterios evaluativos de Patience y Thacker (1989).

Se consideró las variables intervalo destete cubrición (IDC), Tamaño de la camada, Viables, muertes y la viabilidad. Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un ANOVA no paramétrico Kruskal Wallis y se aplicó las comparaciones múltiples y los contrastes de rangos de Conover (1999). En el caso de las variables peso vivo al nacimiento y al destete. Adicionalmente se realizó una valoración económica que incluyó los gastos, el balance económico por reproductora y la estimación de la producción de carne anual según el estado físico de la reproductora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra el comportamiento del intervalo destete celo por los diferentes tratamientos o condición corporal quienes presentaron diferencias $P < 0,001$ a favor del tratamiento 2, 3 y 4 con medias de 10.18, 7.27 y 8.61 días de vacía. Estos resultados coinciden con lo referido en la literatura, donde las cerdas con mejor condición corporal retorna al celo entre los 4 a 7 días.

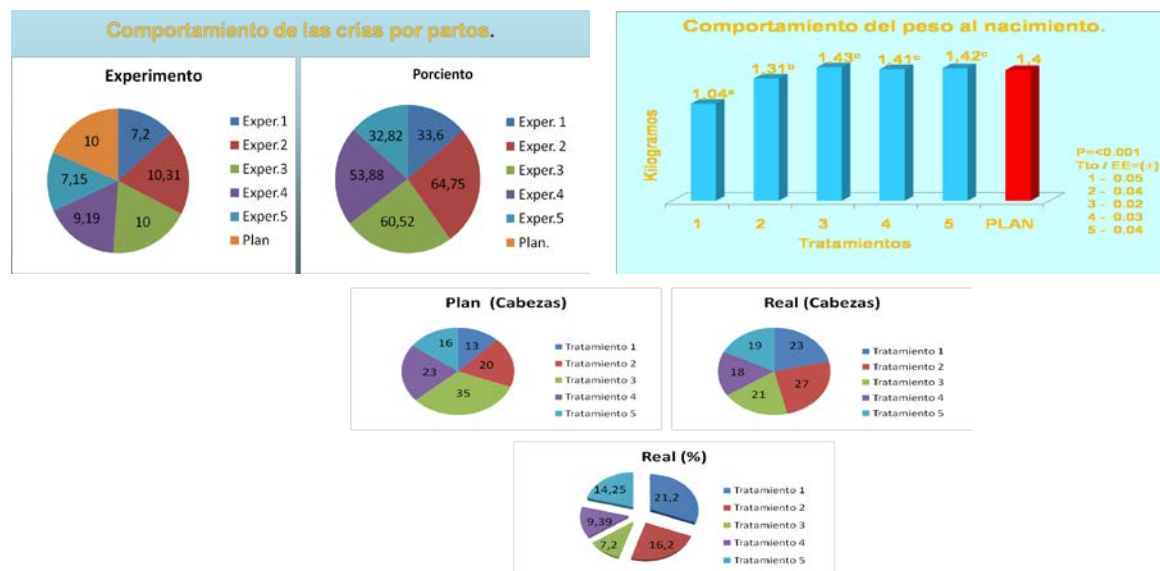
Indicador	TRATAMIENTOS					Sign
	1	2	3	4	5	
Intervalo destete Celos	30,73 (87,90) ^c	10,18 (41,16) ^a	7,27 (36,59) ^a	8,61 (38,00) ^a	16,73 (63,89) ^b	***

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamiento para *** $P < 0,001$.

Por su parte el comportamiento del tamaño de la camada también corroboró la tabla anterior al encontrar camadas de 11.31, 10.89 y 10.33 crías en los tratamientos 2, 3 y 4 quien mostró la mejor condición corporal al destete.

Indicador	TRATAMIENTOS					Sign
	1	2	3	4	5	
Tamaño de la camada	9,0 (39,33) ^a	11,31 (62,25) ^b	10,89 (58,40) ^b	10,33 (51,24) ^{ab}	8,89 (36,55) ^a	**

Letras diferentes indican diferencias significativas entre tratamiento para ** $P < 0,01$.



La tabla 3 muestra las causas de muerte por grupo, es de mencionar que la colibacilosis presentó su mayor afectación en los tratamientos 2, 3 y 4, no así en el 1 y 5 quien está asociado a otros factores.

Tabla 3. Causas de muertes en crías.

Causas	TRAT 1	TRAT. 2	TRAT. 3	TRAT 4.	TRAT 5	TOTAL
	1				5	
Colibacilosis	9	11	10	9	6	45
Aplastamientos	2	3	3	2	6	16
Hipoglicemia	6	4	2	4	4	20
S. Sanitario (Desmedro)	6	8	-	3	3	20
Accidente	-	1	6	-	-	7
Total	23	27	21	18	19	108



Tabla 3. Comportamiento de la viabilidad.

Indicadores	Tratamientos					Sign
	1	2	3	4	5	
Destetados	85 (13,37) ^a	138 (64,88) ^c	269 (64,83) ^c	175 (56,38) ^{bc}	117 (39,34) ^b	P < 0,001
Viabilidad	74,44 (28,61) ^a	85,56 (50,20) ^b	93,35 (53,19) ^b	86,25 (49,00) ^b	75,58 (49,31) ^b	P < 0,05

VALORACIÓN ECONÓMICA

Tabla 4. Resumen económico de gastos por tratamientos (\$, MN).

Tto	Cbz	Alimen- tación	Salario	Energía	Medicina preventiva	Muerte en cría	Total de gastos	Gasto por Reproductora
1	15	3 549	336.15	202.95	181.85	144.9	4414.85	294.32
2	16	3 254	328.32	199.42	190.64	170.1	4142.48	258.90
3	29	5 920	595.08	361.34	304.90	132.3	7313.62	252.19
4	21	4 264	439.32	266.91	234.59	113.4	5318.22	253.24
5	19	3 813	407.74	247.72	217.01	119.7	4805.17	252.90

CONCLUSIONES

La condición corporal de la cerda influye sobre el intervalo destete- celo, tamaño de la camada la cría por parto viable y el comportamiento de la viabilidad

El peso al nacimiento y al destete tiene un mejor comportamiento en cerdas de condición corporal tres.

La eficiencia de los indicadores reproductivos y productivos repercute directamente en la rentabilidad de la explotación porcina.

BIBLIOGRAFÍA

- García, J. A. 1995. Evaluación práctica del semen porcino. *Acontecer Porcino*. 11(32): 34-42.
- García, C; F Berrocal; J, Andujar, R, Sánchez; P, García; F, Saiz; S, Martín Rillo. 1998. Fertility results between ORT groups using mixed boar semen. 3 th Int. Conf. Pig Reprod. Dublín, Abstr. 26p.
- E.S.E- 1989- Reproducción del cerdo. En su: Reproducción e Inseminación Artificial en animales domésticos, México. Nueva Editorial Internacional S.A. p.351-363. Instituto de .-5 5.- Investigaciones Porcinas. 2001. Manejo de los Reproductores. En su Manual de Crianza Porcina Cuba p. 2-34.
- Instituto de Investigaciones Porcinas 1998. Instructivo Técnico de Reproducción e Inseminación Artificial 60p.IIP. 2001.
- Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. La Habana. Instituto de Investigaciones Porcinas. 139 p Manual de procedimientos tecnicos para la crianza porcina. IIP, Ed CIMA, La Habana 2008,87-88 p.
- Nazaré, María; Scheid, R. ; Cavicchioli, Alexandra; 2004. Envío de amostras de sêmen para exámenes especiales. *Suínos & Cía*. II(8): 27.
- Ruvalcava, J. A.; Romero De Alba, C.; Sagués, A.; Hernández Gil, R.; Lapuente, S.; García Artiga, C.; Martín Rillo, S. 1997. Nuevas aportaciones para mejorar la gestión técnica e incrementar la eficacia reproductiva con la
- Inseminación Artificial Porcina y el diagnóstico precoz de gestación. VII Congreso Latinoamericano de veterinarios especialistas en cerdos y V
- Congreso Nacional de Producción Porcina. Conferencias. Rio Cuarto, Córdoba. 185p.
- Toro del Yolanda 1999. Los Centros de Procesamiento de semen como elemento para disminuir los costos de la Reproducción Porcina en Cuba. Tesis en opción al Titulo académico de Master en Explotación Porcina, mención Genética Reproducción Porcina La Habana Instituto de Investigaciones Porcinas p 107.

INFLUENCIA DE LAS DESCARGAS VAGINALES EN REPRODUCTORAS PORCINAS

Juan Carlos Martínez Horscheck

Empresa Porcina Matanzas.

RESUMEN

Este trabajo se realizó en la UEB de Cría Lagunilla (Multiplicador 2) perteneciente a la Empresa Porcina Matanzas. Durante un período de 8 semanas (Enero a Febrero del 2011). Cuyo objetivo fundamental es determinar cómo influyen las descargas vaginales sobre los indicadores productivos y reproductivos en reproductoras porcinas. Se formaron dos grupos uno con descargas vaginales y otro sin descargas vaginales, ambos se les compararon indicadores productivos tales como: periodo de vacía, duración de la gestación, crías vivas por parto y repeticiones del celo. Para dicha investigación se utilizaron reproductoras que se encontraban bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación así como también se tuvo en cuenta su paridad, comprendida entre 2 y 5. Los datos obtenidos se procesaron mediante un paquete estadístico. Los mismos arrojaron que el grupo con descargas vaginales mostro afectaciones en ciertos indicadores, se realizo también una valoración económica donde se estudio la pérdida comprendida con el grupo afectado, por lo que recomendamos que se deban extremar las medidas higiénicas y que se realicen análisis bacteriológicos para determinar el agente causal de dicha enfermedad.

INTRODUCCIÓN

El manejo reproductivo es fundamental para alcanzar índices óptimos, que siempre significan una mejor rentabilidad de la inversión, dentro de la moderna explotación porcina. Son muchas y variadas las causas que inciden negativamente y que por una razón u otra con llevan a la eliminación de primerizas, cerdas y verracos de la reproducción (Wesseur y Hartog, 2001). El signo clínico más claro de las infecciones uterinas o endometritis en la cerda lactante es la expulsión a través de la vulva de cantidades variables de un exudado purulento. La mayoría de las infecciones del aparato genitourinario se producen por bacterias de la flora normal tanto de la materia fecal como del mismo cerdo (Gispert, 2000). Las descargas vaginales forman parte de los problemas principales en producción porcina. Con razón, inquietan a los productores y tienen a menudo repercusiones negativas sobre las características reproductivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en la UEB de Cría Lagunilla (Multiplicador 2) perteneciente a la Empresa Porcina Matanzas. Durante un período de 8 semanas (Enero a Febrero del 2011). Se utilizaron un total de 40 reproductoras del genotipo racial YorkLand producto del cruce de Yorkshire con Landrace, donde se formaron dos grupos: Grupo A: Compuesto por 20 reproductoras YorkLand con presencia de descargas vaginales. Grupo B: Compuesto por 20 reproductoras YorkLand sin descargas vaginales. Para esta investigación se utilizaron reproductoras que se encontraban bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación según Manual de Crianza Porcina (2008) así como también se tuvo en cuenta su paridad, comprendida entre 2 y 5. Los datos se recogieron de los controles existentes en la unidad.

Se determinó para cada grupo indicadores productivos y reproductivos tales como: crías vivas por parto, repeticiones de celos, período de vacía y duración de la gestación. Los resultados fueron introducidos en una base de datos Microsoft Office Excel 2007 y se realizó un Análisis de Varianza Simple (ANOVA) a los indicadores crías vivas por parto, período de vacía y duración de la gestación mediante el paquete estadístico STATGRAPHICS plus v 5.1. Al indicador de repeticiones de celo se realizó una comparación de proporciones en el programa estadístico COMPAPROP, aplicándose la dócima de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla1, se muestran los resultados en cuanto al período de vacía en los grupos A y B de los animales en estudio. En este sentido el período de vacía entre los dos grupos si presenta diferencias estadísticamente significativas. Siendo mayor las del grupo A correspondientes a las cerdas con descargas vaginales.

Tabla 1. Resultados del período de vacía.

Grupos	media (días)	DS (días)	ES(±)	CV (%)	Sig
A	12.5	15.00	3.35	120.03	
B	5.15	1.23	0.27	23.80	*

* $P \leq 0.05$ Existen diferencias estadísticamente significativas

Este resultado coincide con Alonso *et al.* (2004) los cuales plantean que la duración de las descargas vaginales son variables y a pesar de tener una fácil sintomatología y claro diagnóstico, suelen ocasionar problemas de sincronización y rebajar sensiblemente las tasas de fertilidad y productividad global de la granja, sobre todo si la vigilancia e higiene en la explotación son escasas. Además el destete precoz ha provocado en cerdas alteraciones como: disminución de la tasa de fertilidad y del tamaño de la camada del siguiente parto, presencia de un útero parcialmente involucionado, presencia de descargas vaginales purulentas, así como un aumento en el intervalo entre el destete y la presentación del estro, aumentando los días abiertos y reduciendo el número de partos/hembra/año (Alonso *et al.* 2007).

En la Tabla 2, se muestran los resultados en cuanto a las repeticiones de celo en los grupos A y B de los animales en estudio.

Tabla 2. Resultados de las repeticiones de celo.

Grupos	Animales	Proporción (%)	ES(±)	Sig
A	14	70	0.11	***
B	3	15	0.11	

*** $P \leq 0.001$. Existen diferencias estadísticamente significativas

Los resultados demuestran que existen diferencias significativas entre los grupos evaluados respecto a las repeticiones de celos, siendo mayores para el Grupo A coincidiendo con lo planteado por Alonso *et al.* (2007) Quienes refieren que a veces, en el colectivo de buenas reproductoras se observan cerdas vacías que no quedan gestantes, repiten celo o pierden el apetito, apreciándose ciertas secreciones o mucosidades de color blanco/amarillento, olor fétido e incluso sanguinolentas, procedentes de la vulva que alcanzan el periné o la cara interna del muslo hasta depositarse en las heces y rejilla del suelo, si la descarga es abundante.

Además Ramírez *et al.* (2001) plantearon que las repeticiones de estro en los animales con descargas vaginales patológicas son cíclicas, lo que indica que a pesar de que las

cerdas experimentan un proceso infeccioso, no dejan de ciclar y el proceso uterino infeccioso no es compatible con la gestación. Con relación a los resultados Dial (1994) también señala que el cuadro clínico general de las cerdas afectadas por estas secreciones se caracteriza por repeticiones de celos a intervalos regulares o irregulares, infertilidad y en ocasiones puede ocurrir aborto. También Pineda (2003) plantea que las bacterias penetran al útero durante el estro y la monta debido a que el cérvix se relaja en ese momento. El aumento de la tasa de repeticiones puede ser la única indicación de que existe un problema. Los intervalos de retorno a celo pueden ser normales o prolongados.

En la Tabla 3, se muestran los resultados en cuanto a la duración de la gestación en los grupos A y B de los animales en estudio.

Tabla 3. Resultados de la duración de la gestación.

Grupos	X (días)	DS (días)	ES(±)	CV (%)	Sig
A	112.65	1.77	0.97	1.78	NS
B	114.80	1.64	0.37	1.43	

NS: No significación para $P \geq 0.001$.

Como se observa en la Tabla 3, no existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos respecto a la duración de la gestación. Al respecto Alonso *et al.* (2004) Plantean que el periodo de gestación es el tiempo transcurrido desde la unión de los espermatozoides con el ovulo hasta el nacimiento y que en el caso particular de la cerda este tiene un duración de 114 días promedio y que la gestación en las cerdas es un parámetro totalmente fisiológico que no se ve afectado por la presencia de descargas vaginales.

En la Tabla 4, se muestran los resultados en cuanto a las crías vivas por parto en los grupos A y B de los animales en estudio.

Tabla 4. Resultados de las crías vivas por partos.

Grupos	X (días)	DS (días)	ES(±)	CV (%)	Sig
A	7.95	2.16	0.48	27.22	***
B	11.90	1.65	0.37	13.88	

*** $P \leq 0.001$ Existen diferencias estadísticamente significativas

Como se puede observar existió diferencia ($P \leq 0.001$) entre los grupos evaluados respecto a las crías vivas por parto, manifestándose menor en las reproductoras que presentan descargas vaginales lo cual coincide con Pallás (2008) quien refirió que cualquier patógeno presente en los fluidos uterinos conduce a un aumento de las reabsorciones embrionarias, siendo el estatus sanitario de la granja uno de los factores que más directamente afectan a la tasa de reabsorción embrionaria. Las infecciones subclínicas intrauterinas y las endometritis presentes en gran número de cerdas, origina también, altas tasas de mortalidad embrionaria y neonatal. De igual forma García (2006) señaló que después que la cerda ha sido servida y dentro de los primeros 21 días, es muy común observar la presencia de exudado mucopurulento en la vulva, ocasionado por alguna infección transmitida por el verraco, cuando se hace servicio por monta puede terminar en un caso de pielonefritis y que a su vez, se puede convertir en endometritis, que trae como consecuencia la reabsorción de los embriones y la repetición de celo o bien que se desarrolle la gestación, pero con un número pequeño de lechones al parto.

VALORACIÓN ECONÓMICA

La tabla 5, muestra la valoración económica del trabajo.

Tabla 5. Valoración económica

Aspectos	Con descargas	Sin descargas	Diferencia	100 Rep. con descargas	Ganancia
Pienso(3 kg)	37.50	15.45	22.05	3750 kg (3.75 t)	2205kg
Período de vacía (días)	12.5	5.15	7.35		(2.20 t)
Crías vivas por parto (u)	7.95	11.90	3.95	Kg de carne \$ 2.82 c/u 355.50 kg	\$1002.5 MN

Realizándose lo planteado por Pineda (2003) quien recomienda no utilizar para la reproducción madres con descargas vaginales, separarlas y realizar la evaluación bacteriológica de estas descargas, así como del semen del verraco. Se obtendrían ganancia de 2.20t de alimento, de igual forma 3.95 (u) crías vivas por parto vendidas con 90 kg representaría para la unidad \$1002.5 MN.

CONCLUSIONES

Las descargas vaginales incrementó el periodo de vacía con presencia de repeticiones de celo y con menores crías vivas por parto. Las cerdas con descargas vaginales muestran pérdidas económicas en cuanto a las crías muertas y en alimentación respecto al período de vacía.

BIBLIOGRAFÍAS

- Alonso, R; Cama, J y Rodríguez, J. 2004. El Cerdo. Editorial Félix Varela. La Habana, Cuba. 313p.
- Alonso, R; Pereira, J; Faradau, D y Cama, M. 2007. Las descargas vaginales incrementan la repetición del celo en la cerda. [en línea] 2014. Disponible en: <http://www.vet-uy.com/publicidad/santaelena.htm> [Consulta: enero 10, 2014].
- Dial, G. 1994. Reproductive failure timing guide to cause. Internacional Pig letter. (14) 10-11
- García, C. 2006. Etiología, Manejo Físico y Alternativas Terapéuticas en Cerdos. [en línea] 2011. Disponible en: <http://www.acd.com.mx/obras/lectura/etologiaymanejofisico.htm>.
- Gispert, M. 2000. La calidad de la carne porcina. Revisión de revistas. (20) p. 76-80.
- Manual de Crianza Porcina. 2008. Ministerio de la Agricultura. Unión de Empresa Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Colectivo de Autores. 136 pág
- Pallás, R. 2008. Factores que afectan la fertilidad y prolificidad en el ganado porcino. Servicio Técnico Veterinario de KUBUS. Madrid, España. [en línea] 2011. Disponible en: <http://www.cuencarural.com/ganaderia.htm> [Consulta: enero 14, 2011].
- Pineda, Y. 2003. Cistitis y pielonefritis en cerdos: una patología que afecta la producción porcina. CENIAP [en línea] 2014. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n3/texto/ypineda.htm.
- Ramírez, N; Mota, R; Alonso, S y Cisneros, P. 2001. Síndrome de fallas reproductiva Bacteriana Piógena en la cerda. Series académicos CBS No. 35. Ed. UNAM. México. p. 87.
- Wesseur, P y Hartog, L. 2001. Factors affecting the weaning to-oestrus interval in the sow. J. Anim Phis Nut. 72 (45). p. 225-233.

INTRODUCCIÓN DE UN CUARTÓN ALTERNATIVO PARA DISMINUIR EL DESECHO DE REPRODUCTORAS NULÍPARAS QUE AFECTAN LA ESTABILIZACIÓN DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS

Alfredo Olivera Caro y Edina Madan Herrera

Empresa Genética Porcina. Consolación del Sur

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la UEB Genética Porcina Lage donde se dio solución al incremento del desecho de reproductoras de 1-2 parto, para esto se trazo como estrategias disminuir las bajas por causas no reproductivas particularmente por enfermedades, traumatismos, accidentes y problemas podales, así como profundizar en las diferencias entre razas, sugiriendo además realizar un estudio retrospectivo del manejo en las categorías de nulípara y primípara así como en las 2^{da} y 3^{ra} paridad para reducir los desechos de reproductoras en esta etapa .

En el presente trabajo se realizo primeramente el estudio del comportamiento de las causas de bajas por paridades utilizando el procesamiento de los datos obtenidos en las tarjetas de ciclos de las reproductoras, concluyendo que se obtuvieron mayores proporciones de bajas en las paridades 1 y 2, para todas las causas, excepto FVU, en las que predominan las puercas de más de 6 partos. Se comprobó además que más del 2% de las cerdas afectadas de afecciones podales estuvieron relacionadas , su aparición con la salida del destete donde permanecen más de 30 días alojadas de forma individual en las tecnologías de maternidad lo cual al parecer afecta de manera individual a algunas reproductoras fundamentalmente con afecciones podales .Para reducir este objetivo es que nos trazamos una serie de estrategias para reducir este impacto negativo estando fundamentalmente relacionado con la profundización en el manejo de las cochinitas de reemplazo exigiendo el cumplimiento de los principales normas de trabajo y procedimientos en esta etapa por ser decisivo en el futuro de las Reproductoras.

Como una alternativa de solución nos dimos a la tarea de construir un cuartón alternativo donde permanecen las cerdas destetadas durante 4-6 horas posteriores , este cuartón reúne como características un frente de comedero adecuado que se utiliza para suministrar forraje, piso de tierra para que las pezuñas no sufran de cambio brusco. Anteriormente se había dejado de ingresar a la unidad por concepto de venta de cochinitas de primera un total de \$ 61050 MN producto del reemplazo en exceso de cochinitas, para compensar las 111 eliminadas hasta el segundo parto, sin embargo actualmente se disminuyo la tasa de desecho de las reproductoras de un 45% a un 25% en la etapa realizada del experimento, lo cual significa la recuperación de 60 reproductoras menos desechadas lo cual representa 6000\$ recuperados.

INTRODUCCIÓN

La Reproducción Porcina es uno de los aspectos más importantes en la explotación animal, por ser esta la que nos permite la continuidad de la especie, además, la importancia económica que tiene el comportamiento reproductivo de los rebaños

porcinos es altamente conocido de tal manera que resultan esenciales los estudios que analizan los factores que afectan los rasgos integrantes del mismo para con ellos incrementar la productividad de las cerdas. En nuestro país se tienen ambiciosos planes con vista al desarrollo del porcino como fuente de proteína animal y como uno de los eslabones que comprende el programa alimentario ; para alcanzar estos niveles la Genética Porcina tiene asegurado un papel importante produciendo el reemplazo de las Empresas Comercializadoras y su propio auto reemplazo, para ello ha sido necesario un incremento de nuestra producción no solo en calidad sino en cantidad trazándonos grandes planes de productividad ; sin embargo en muchas ocasiones se obvia que para obtener buena producción no solo bastan buenos pies de crías , alimentación e instalaciones, el hombre es el eje central y el que hace la mezcla biológica de los ingredientes y el producto final será el resultado de su inteligencia y el aprovechamiento de las experiencias.

El conocimiento de la tasa de desecho de las reproductoras, índice de eliminación o sencillamente las bajas por causas y eliminación de las reproductoras permite realizar planificaciones a corto, mediano y largo plazo, y aplicar oportunamente los correctivos a los orígenes de las fallas.

La aplicación de una correcta política de desecho en el centro genético "Lage", permitirá incrementar la eficiencia productiva de este rebaño así como evaluar las principales causas de baja y dar una respuesta a lo planteado por los autores Fernández, Cordero, (2010) y Olivera, Caro (2013), quienes plantean proporciones de bajas en las paridades 1 y 2, para todas las causas, excepto FVU, en las que predominan las puercas de más de 6 partos. Se comprobó además que más del 2% de las cerdas afectadas de afecciones podales estuvieron relacionadas , su aparición con la salida del destete donde permanecen más de 30 días alojadas de forma individual en las tecnologías de maternidad lo cual al parecer afecta de manera individual a algunas reproductoras fundamentalmente con afecciones podales .Para reducir este objetivo es que nos trazamos una serie de estrategias para reducir este impacto negativo estando fundamentalmente relacionado con la profundización en el manejo de las cochinitas de reemplazo exigiendo el cumplimiento de los principales normas de trabajo y procedimientos en esta etapa por ser decisivo en el futuro de las Reproductoras. Como una alternativa de solución nos dimos a la tarea de construir un cuartón alternativo donde permanecen las cerdas destetadas durante 4-6 horas posteriores , este cuartón reúne como características un frente de comedero adecuado que se utiliza para suministrar forraje, piso de tierra para que las pezuñas no sufran de cambio brusco.

MATERIALES Y MÉTODOS

La descripción de los datos y trabajo biométrico se realizó a partir de las tarjetas de Ciclo Reproductivo de las reproductoras realizando el estudio principal sobre el análisis de las distintas causas de baja fundamentalmente por paridad profundizando en las nulíparas y las cerdas de 2do parto , de acuerdo a los resultados obtenidos se construyó un cuartón alterno el cual se construyó a partir de materias recuperado en un área verde del centro bajo la sombra de dos árboles , con su comedero y bebedero de forma rustica , donde permanecen las cerdas recién destetadas de 4-6 horas suministrándoles forraje verde durante estas horas y agua a voluntad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Análisis de proporciones por causa de baja. Centro

Causas de Baja	Antes	Después
Fin de vida útil (FVU)	283	294
Bajo Índice de prolificidad (BIP)	125	112
Anestro más de 30 días (An)	39	26
Repetición de celo más de 3 celos (Rep)	46	34
Metritis, mastitis, Agalactea (M.M.A)	32	21
Aborto (AB)	21	14
Enfermedad y Muertes (Enf)	44	21
Stress Porcino (ST)	12	9
Trauma (TR)	41	6
Accidente (Acc)	41	32
Problemas podales (PP)	51	21
Caída del tren posterior (CTP)	27	11

En 2 años de explotación se valoro nuevamente el comportamiento de los indicadores de desechos por paridad y causas que mas afectaban de forma comparativa, lo cual muestra un estado superior en cuanto a las causas no Reproductivas fundamentalmente las relacionadas con afecciones podales.

Tabla 2. Comportamiento general de las causa de baja por paridad

Paridad Baja	Antes	Después
0	52	13
1	183	59
2	108	103
3	47	48
4	36	39
5	43	32
6	44	46
7	54	89
8	66	

Puede observarse como disminuye significativamente los desechos en 0-1-2 paridades desapareciendo prácticamente las paridades mayores de 8.

VALORACIÓN ECONÓMICA

La afectación económica en este estudio estuvo dada por la eliminación excesiva de hembras jóvenes entre las paridades 0 y 2, que fue 45 %. Esto representó 34 unidades porcentuales de cerdas desechadas (up) por encima de lo que pudiera esperarse por efectividad biológica y muertes (11 up).

Asumiendo la necesidad de mantener la existencia promedio de 400 cerdas, se obtiene que en el período se desecharon 136 cerdas más, que determinó se repusieran por otras 136 atas de reemplazo.

Esto representó un importe total de \$ 74800 MN (considerando la venta como atas de primera a razón de \$550 por ata) y \$18700 por año, que se dejó de ingresar, por lo que se mantiene la posibilidad de contribuir aún más a la eficiencia económica de la granja con la reducción de la eliminación de cerdas en períodos productivos tempranos, de ahí que al recuperar más de 100 Cochinas en el periodo se recuperan 6000\$.

CONCLUSIONES

Los mayores índices de eliminación de las reproductoras se debieron en primer lugar a la causa Fin de Vida Útil y en segundo lugar al Bajo índice de prolificidad.

Se obtuvieron menores proporciones de bajas en las paridades 1 y 2, para todas las causas después de introducida las nuevas alternativas en el manejo de las Cochinas de auto remplazo.

RECOMENDACIONES

Trazar estrategia para disminuir las bajas por causas no reproductivas particularmente por enfermedades, traumatismos, accidentes y problemas podales, así como profundizar en las diferencias entre razas

Se sugiere precisar el desecho por fin de vida útil para los centros genéticos en torno al 7^{to} parto con el objetivo de incrementar por esta vía el progreso genético.

BIBLIOGRAFÍA

Roque y Abeledo (2010) Estudio de las principales causas de desecho en las reproductoras genéticas porcinas.

Manual de genética Porcina (2002)

Santana (2000). Preservación y protección del genofondo genético Porcino.

PRINCIPALES CAUSAS DE DESECHO DE LAS REPRODUCTORAS EN LA GRANJA PORCINA COMERCIAL PAREDONES

Wong Ketian¹, Cama Juan Miguel¹, Manso Dunia²

¹Universidad Agraria de la Habana (UNAH).

²Empresa Porcino Artemisa.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las principales causas de desecho de reproductoras en la granja comercial Paredones entre los años 2010-2012, se analizó las bajas de 754 reproductoras YorkLand (YL). Por lo que se evaluó 9 causas generales (repetición del celo, abortos, anéstricas, baja prolificidad, fin de la vida útil, muertes, enfermedades, problemas podales y mastitis metritis agalactia). Conjuntamente se procedió al análisis de estas causas con respecto a los diferentes años estudiados y entre ellos, la paridad de las reproductoras, así como los rangos de las mismas. También se evaluaron las proporciones de las bajas agrupadas en causas reproductivas y no reproductivas. Los datos fueron recopilados y procesados estadísticamente mediante análisis de proporciones. Los resultados muestran que existió diferencias significativas mostrando mayores niveles en el año 2012 para un ($p < 0.001$) asociadas al fin de la vida útil de la reproductora, las enfermedades y el anestro. Las paridades arrojaron resultados significativos entre las mismas, siendo la 7^{ma} la de mayor índice de desecho con un 29 % del total de estas causas, al igual que entre los rangos de más de 6 paridades se concentra la mayor cantidad con 366 animales del total analizado. El total de gastos por concepto de compra de cochinas se incrementó en 116050 CUP por el alto número de cerdas desechadas. Por lo que se recomienda profundizar en la correcta aplicación de las normas para el manejo previstas en el manual de crianza porcina y realizar un control riguroso del rendimiento productivo individual de las cerdas y de la eliminación de las mismas.

INTRODUCCIÓN

Mantener un sano equilibrio reproductivo en un rebaño, con más razón cuando se trata de un rebaño genético, significa la existencia de una estructura armónica de las paridades (Parapás *et al.*, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

La granja porcina comercial "Paredones" perteneciente a la Empresa Porcino Artemisa, tiene una masa planificada para 560 reproductoras del cruce comercial Yorkshire x Landrace (YL). Se evaluaron las causas de baja o desecho de las reproductoras a partir de la información de los registros de control disponibles en la granja en el período comprendido entre los años 2010 y el 2012. La información de las puercas que causaron baja de la etapa evaluada, estuvo integrada por 754 cabezas. Para el análisis, las causas de baja se clasificaron en 9, que se relacionan a continuación: (Repetición de celo por más de 3 celos consecutivos (Rep), Aborto (AB), Anestro más de 30 días) (An), Bajo Índice de prolificidad (BIP), Fin de vida útil (FVU), Muerte (Mte), Enfermedad (Enf), Problemas podales (PP) y Mastitis, Metritis, Agalactea (M.M.A).

La paridad de las puercas al momento de causar baja estuvo comprendida entre 0 y 9 partos. Estas se agruparon además en tres rangos: Entre 0 y 2 paridades, de 3 a 5

partos y más de 6 partos. Los datos fueron procesados mediante análisis de proporciones a través del programa estadístico Compapro (Labiofam, 1994). Los análisis realizados fueron los siguientes: Análisis general de las causas de bajas identificadas en el período evaluado y las bajas entre años respecto a la existencia promedio en cada uno de éstos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se muestra en la tabla 1 existen diferencias significativas entre las causas de desecho ($p < 0.001$) reportadas en los años 2010-2012. La causa más elevada fue el fin de la vida útil (longevidad) con un 42 %; seguido de la enfermedad y el anestro que no difieren entre sí, mientras que los abortos y las hembras repetidoras le difieren entre las anteriores, pero sin mostrar diferencias entre ellas. El alto índice de desechos por longevidad se debe a que en uno de los años estudiados (2011) se produjo un brote infeccioso en la unidad (Aujeszky), que impidió la realización del reemplazo, ya que se mantuvo en cuarentena. En la causa FVU para cerdos raciales, los trabajos de Rodríguez *et al.* (2009) y Roque y Abeledo (2010) señalaron resultados similares a los expuestos en el presente estudio. En las bajas por muertes, During y Friton (2005), señalan 5-10% y 4-5% respectivamente.

Tabla 1. Análisis de proporciones general por causa de baja.				
Causas	n	Proporción	EE±	Significación
Rep (+ 3 celos)	59	0,08 ^c	0.01	116,23***
AB	59	0,08 ^c		
An	95	0,13 ^b		
BP	23	0,03 ^{de}		
FVU	316	0,42 ^a		
Mte	41	0,05 ^{cd}		
Enf	112	0,15 ^b		
PP	42	0,06 ^{cd}		
MMA	7	0,01 ^e		

Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente ($p < 0.05$). Nivel de significación: *** ($p < 0.001$)

Tabla 2 Comportamiento de las bajas por años respecto a la existencia promedio.			
Año	Existencias promedio	Bajas cab.	% de desecho
2010	510	221	43.3
2011	512	253	49.4
2012	520	280	53.8
Media General	514	251	48,8

En los años del 2010-2012 se desecharon una mayor cantidad de reproductoras que lo indicado por el Manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina (IIP, 2008) el cual recomienda que anualmente se debe reemplazar el 35 % del rebaño por animales jóvenes. Como podemos observar en los tres años analizados las bajas fueron superiores al plan de desecho de la unidad (180 reproductoras) destacándose el 2012 como el de mayor animales desechados, esto se debió a que en 2011 la unidad

presentó un foco de Aujeszky por lo que se procedió a la erradicación de la enfermedad, afectando este indicador.

CONCLUSIONES

- No existe una buena política de desecho en la unidad porcina Paredones con un promedio de 48,8 % de promedio en los años analizados
- Las principales causas de desecho en la granja comercial porcina Paredones fueron el fin de la vida útil seguida de la enfermedad, reproductoras anéstricas y los abortos

REFERENCIAS

1. During, F. y Friton, G. (2005). Control losses from MMA and locomotor's disorder. *International Pig Topic*, 18 (5), 15-17.
2. IIP (2008). Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. *Grupo de Producción Porcina*. La Habana, Cuba: CIMA.
3. Labiofam. (1994). Estadístico. Compapro. Análisis de proporciones. Departamento de Investigaciones y Desarrollo
4. Parapás Enilay; Abeledo, C M; Santana Isabel; Brache Felicia; Diéguez, F.J; Gutiérrez, M; Hernández Sonia. (2009). Efecto de la paridad, mes y año de nacimiento en el comportamiento de rasgos reproductivos en cerdas CC21. X Encuentro Regional de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos.Taller Internacional "Producción Sostenible de Cerdos Locales" Colombia Resúmenes
5. Rodríguez, Dayami.; Abeledo, C. M.; Ruedas, Madelin. (2009). Evaluación de las causas de desecho en cerdas en seis unidades de la Empresa Porcina Habana .Su repercusión económica .Revista Computarizada de Producción Porcina. Vol.16.No.4
6. Roque, R.; Abeledo, C. M. (2010). Estudio de las causas de desecho en reproductoras en los centros genéticos porcinos de Cuba. VI Seminario Internacional Porcicultura Tropical. La Habana.

REPERCUSIÓN DE LA VARIACIÓN DE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS SOBRE PRODUCTIVIDAD SELECTIVA EN CERDOS YORKSHIRE

Romero, Madelin¹; Diéguez, F.J²; Abeledo, C.M²

¹*Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo. Rancho Boyeros.*

²*Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP), Carretera Guatao, Km. 1½, Punta Brava 19200, La Lisa. La Habana, Cuba. cabeledo@iip.co.cu, abeledo46@gmail.com*

RESUMEN

Con vistas a determinar cuál de los indicadores productivos tuvo mayor influencia en la productividad selectiva en el Centro Genético Porcino El Tigre. Se tomó la información del movimiento de rebaño, registro de cubriciones, partos, destetes, bajas por muertes, desechos, además de la efectividad en las cubriciones, crías por parto, destetes por puerca, productividad numérica, mortalidades y desechos todos correspondientes a los años 2007 y 2012. Se calculó la productividad selectiva (PS) de la unidad o producción de cochinitas (atas) genéticas por reproductora. Mediante un estudio de simulación matemática a través de la hoja de cálculo Excel 2013, se corrieron diferentes modelos de carta tecnológica, la cual incluyó los indicadores planificados y reales. El cálculo de la influencia de cada indicador en la PS se basó en los indicadores planificados y resultados obtenidos en el 2012. Se consideró una variante denominada "Ideal", basado en indicadores obtenidos internacionalmente. Se determinó la influencia de cada indicador sobre la PS, al variar el mismo, de lo planificado a lo real y lo ideal hasta su comparación con la diferencia PS. El 2009 presentó incrementos de mortalidad en lechonas (onas) y atas de 5.8 y 2.2 %, así los desechos se incrementaron a 15.9% en atas. Las ventas genéticas de atas y atos, así como atas producidas se vieron afectados debido al grado de deterioro de las instalaciones por el ciclón lo que incrementó al doble la tasa de autorreemplazo. El número de atas por puerca para cada año evidenció se revitalizó a partir del año 2011 quien llegó a 5.38 atas por puerca, aunque son inferiores si consideramos los alcanzados en el 2007 (5.75). Los estimados de diferencia para PS en el año 2012 e ideal se encontraron en el orden de (-0.03 a 0.48) y (0.27 a 0.78) respectivamente, donde el tamaño de camada mostró su menor diferencia respecto al ideal (0.21). Se concluye que los años 2008 y 2009 fueron los de mayor afectación en los indicadores que permiten estimar la productividad selectiva. La cría por parto es el indicador que permite incrementar la productividad selectiva del rebaño.

INTRODUCCION

Es conocido que en la producción porcina, el indicador económico más importante es el número de lechones destetados por cerda/año o productividad numérica. En tal sentido, es esencial que todas las cerdas conciban lo antes posible, paran camadas numerosas y desteten un alto porcentaje de los lechones nacidos; de ahí que el manejo para lograr el máximo rendimiento reproductivo implique servir correctamente a la cerda, garantizar una buena nutrición y que exista un buen estatus sanitario y ambiental en la masa (Mabry, 2002 y Da Silva, 2007). En nuestro país, para el caso de los núcleos genéticos, un indicador muy importante a conocer es la productividad selectiva de la Unidad, que

evidencia la producción de cochinitas genéticas por reproductora existente en el Centro. Sin embargo, pese al conocimiento de todos estos indicadores, no se ha realizado un análisis de la potencialidad por año de la granja, en base al máximo de su potencial, ni se conoce cuál sería el indicador que más fácil me incrementaría la eficiencia de la misma. Por tales motivos y teniendo todos los demás aspectos aquí tratados, se propone como objetivo general analizar la influencia de los indicadores productivos sobre la Productividad Selectiva en el Centro Genético Porcino El Tigre entre los años 2007 y 2012.

MATERIALES Y METODOS

Se tomó la información estadística correspondiente a los años del 2007 al 2012 almacenada en el fichero de datos del Centro Genético El Tigre, el que cuenta con los movimientos de rebaños y el cumplimiento de los indicadores fundamentales. La base de datos contó con las cubriciones, partos, destetes, bajas por muertes, desechos, altas por reemplazos y producción total de animales. Además de todos los indicadores productivos de la Unidad como fueron: efectividad en las cubriciones, crías por parto, destetes por puerca, productividad numérica, mortalidades y desechos. Para los efectos de este análisis se calculó la productividad selectiva de la unidad como el indicador más importante, o sea la producción de cochinitas genéticas por reproductora existente en el Centro. En él se incluyeron todas las cochinitas aptas para la reproducción y su posible destino a: autorreemplazo, ventas a producción (centros multiplicadores) y otros destinos productivos, traslados a otros centros genéticos como parte del programa de intercambio de genes y ventas al exterior (Venezuela)

Mediante un estudio de simulación a través de la hoja de cálculo Microsoft Office Excel 2013, se corrieron diferentes modelos de la carta tecnológica de la Unidad, la cual incluyó los indicadores planificados y reales así mismo, se evaluó la influencia de cada indicador en la productividad selectiva, partiendo de los indicadores planificados y de los resultados obtenidos en el año 2012. Además se consideró una variante adicional, denominada “Ideal, con algunos indicadores obtenidos internacionalmente”. Se determinó la influencia de cada indicador sobre la productividad selectiva, al variar el mismo, de lo planificado a lo real y lo ideal y comparar la diferencia en la productividad selectiva, partiendo de lo mostrado en la tabla 3.

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 muestra los indicadores de mortalidad y desecho para las diferentes categorías de la Unidad, donde se encontró que los años 2008 y 2009 fueron los de mayor afectación con incremento de la mortalidad de onas y atas de 5.8 y 2.2 %, así mismo con los desechos.

Tabla 1. Indicadores de mortalidad y desechos.

Indicadores, %	Años					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Desecho de onas	4.8	6.7	2.8	7.2	4.8	4.8
Desecho de atas	11.2	8.7	15.9	11.3	10.2	11.0
Mortalidad de onas	1.4	3.5	5.8	2.1	1.4	1.4
Mortalidad de atas	0.4	1.8	2.2	0.3	0.3	0.5

En tal sentido, los animales que se vieron afectados por los diversos factores fueron destinados a preceba, como medida establecida en la fase recuperativa tras el paso del ciclón. En sentido general, salvo el comportamiento de los indicadores obtenidos entre los años 2008-2010, dado por los efectos del ciclón, los restantes años muestran un

grado de recuperación de la Unidad, lo que permitió que estos indicadores se correspondan con los establecidos para este tipo de centro por Pena *et al.* (2013).

Los resultados de la productividad selectiva o cochinitas obtenidas por puerca se muestran en la tabla 2, donde se observó un descenso en los indicadores de producción de cochinitas genéticas durante los años 2008 y 2009. Por su parte las ventas genéticas se vieron afectadas debido al grado de deterioro de las instalaciones coincidiendo con Montane (2010), por lo cual se estableció el traslado de las reproductoras hacia otras Unidades como medida recuperativa. Por tales motivos, se considera que no es hasta el año 2012 cuando la unidad recobra su objeto social de ventas genéticas, sin embargo, las ventas a producción se incrementaron en los tres últimos años, como vía de salida de estos animales que se vieron afectados y podían ser aun aprovechados.

Tabla 2. Producción de cochinitas genéticas.

Indicadores (cabezas)	Años					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ventas genéticas Atos	321	325	193	211	329	334
Ventas genéticas Atas	2672	1716	1387	2247	2493	2122
Autorreemplazo	208	198	388	157	215	237
Cochinitas producidas	2880	1914	1775	2504	2708	2713
Productividad selectiva.						
Puercas	501	451	450	502	503	504
cochinitas por puerca	5.75	4.24	3.94	4.99	5.38	5.38

Un aspecto de gran interés lo conformó el número de cochinitas por puerca obtenidos para cada año estudiado, aspecto que evidenció una revitalización del sistema a partir del año 2011, llegando a valores de 5.38 atas por puerca; no obstante, estos resultados son inferiores aun si consideramos los alcanzados en el 2007 (5.75), lo que evidenció el paulatino trabajo de restablecimiento de la Unidad.

En la tabla 3 se muestra el comportamiento de los indicadores técnicos sobre la productividad selectiva. Partiendo de una simulación de los indicadores reproductivos a un nivel ideal, basados en los que actualmente se alcanzan para este tipo de genotipo en Canadá, referidos por Gauthier (2004) y Fortin *et al.* (2006), se pudo estimar la producción de cochinitas genéticas por reproductora existente en la unidad para cada uno de los indicadores. Cabe agregar que estos valores no son muy distante de los obtenidos en nuestras condiciones, citados por Alvares y Abeledo (2008), dado el actual potencial genético alcanzado en esta raza tras la última importación de origen canadiense (Abeledo *et al.*, 2013).

Un aspecto de vital importancia en este acápite fueron los estimados encontrados para los valores de diferencia para el año 2012 e ideal que en este sentido, se encontraron en el orden de (-0.03 a 0.48) y (0.27 a 0.78) respectivamente. Al respecto, contrario a lo que se pudiera pensar que incrementaría la eficiencia a través de los indicadores de desecho y mortalidad, se encontró que mejorando las crías por parto en la unidad se puede obtener una mayor eficiencia en la unidad, dado que el parámetro más fácil de mejorar será aquel que se encuentre más cerca de su límite biológico o ideal, o sea, mientras más pequeña sea la diferencia entre el 2012 e ideal más importante será el indicador a mejorar, por tales motivos se consideró el tamaño de camada como el de menor valor (0.21), dado su menor diferencia respecto al ideal, contrario a cuando la diferencia un parámetro a su límite biológico es mayor como la mortalidad en crías

(0.75), desecho de lechonas (0.75), mortalidad en cochinitas (0.75), seguidos de la mortalidad en lechonas (0.73), estos resultados coinciden con los encontrados por Buxadé et al. (2007) en un estudio de simulación pero con cerdas de la Unión Europea.

Tabla 3. Indicadores técnicos sobre la productividad selectiva.

Indicador	2012	Indicador ideal	Productividad selectiva estimada	Diferencia con respecto al 2012 (5,39)	Diferencia con respecto al ideal (6,14)
Efectividad %	86	95	5.52	0,13	0.62
Crías por parto	10.1	11	5.87	0,48	0.27
Mortalidad en crías, %	9.6	10	5.37	-0,02	0.77
A precebas, %	1.4	20	5.55	0,16	0,59
Mortalidad en onas, %	0.5	1	5.40	0,01	0.74
Desecho de onas, %	8.8	10	5.36	-0,03	0.78
Mortalidad en atas, %	11	1	5.37	-0,02	0.77
Desecho atas, %		10	5.45	0,06	0.69

Las diferencias con respecto al 2012 e ideal fueron estimadas a partir de la diferencia de la productividad selectiva estimada para cada indicador, con respecto a los factores de corrección que fueron simulados en la población en estos dos escenarios.

En tal sentido, autores como Aherne (2003) refirió que para discernir sobre qué parámetros se debe actuar y en qué orden, no solo hay que considerar los porcentajes dados por las diferencias con respecto al año o el ideal, sino que estos deben estar ponderados, pues sería mucho más integral el análisis, aspecto que fue considerado en este análisis, al encontrar valores de 5.39 para la diferencia con respecto al 2012 y 6.14 para el ideal, los cuales salen del propio cálculo de la carta tecnológica.

CONCLUSIONES

Los años 2008 y 2009 fueron los de mayor afectación en los indicadores que permiten estimar la productividad selectiva.

La cría por parto es el indicador que permite incrementar la productividad selectiva del rebaño.

BIBLIOGRAFÍA

- Abeledo, C.M., Diéguez, F.J., Santana, Isabel., Hernández, G., Callejón, A., Roque, R., Gutiérrez, M., Montane, V. 2013. Impacto de la importación de cerdos de origen canadiense en la genética porcina Cubana. Memorias II Evento Científico Internacional de la UNISS Yayabociencia del 27-29 de noviembre UNISS.
- Aherne, F. 2003. Cumplir con los objetivos de reproducción. Swine nutrition and Management. Consultado 23 octubre 2013. En: <http://www.3tres3.com>
- Alvares, J.C y Abeledo, C.M. 2008. Comportamiento reproductivo en cerdas Yorkshire importadas de Canadá en el año 2005. Memorias del Seminario Internacional de Porcicultura Tropical.
- Buxadé, C., Marco, E y López, D. 2007. La cerda reproductora: claves de su optimización productiva. Edit. Euroganadería. 560 p.
- Da Silva, S. R.P. 2007. Saúda uterina e suas interelacaos com a eficiencia reproductiva da la matriz suina. Suínos –Cia. Año.V. (24):16-02.
- Fortin, Frédéric.; Rivest, J, Riendeau, Louise consultante. 2006. Les épreuves d'évaluation des porcs en stationen qualité. Porc Québec octobre. Qualité, p: 38-40
- Pena, J.J., Roque, R.; Callejón, A.; González, F.; Portal, J.A.; Sánchez, H.; Montane, V.; Santana, I.S.; Abeledo, C.M.; Diéguez, P.; Acosta, M.J., Castillo, J. 2013. Genotipos y Programa de cruzamiento. Manual de Procedimientos Técnicos para Centros Genéticos Porcinos. La Habana: MINAG. p: 32-37.

ADAPTACIÓN DE UN ÁREA DE DESARROLLO A LA TECNOLOGÍA DE REPRODUCCIÓN PORCINA

Sánchez, Ariel y Martínez, Severo

Empresa Porcina Cienfuegos. Fca La Julia, carretera Cantarrana Barrió Paraíso.
Cienfuegos. Cuba. Telefax: (523587) 521222, director@gruporcf.cu,
proteccion@glucosacfg.co.cu

RESUMEN

El desarrollo porcino cada vez se convierte en una necesidad imperiosa para lograr producir más carne para la población, y así reducir importaciones. Con el objetivo de incrementar el número de reproductoras en la unidad de cría el Integral 3 se propone el presente trabajo. Esta es un centro de cría comercial con una masa de 500 reproductoras perteneciente a la Empresa Porcina Cienfuegos. Se realiza la adaptación de un área de desarrollo en 11 secciones fijas, para alojar a cerdas gestantes, lactantes y cochinitas en desarrollo. Al concluir las acciones constructivas se habilitan secciones fijas del área en general según las necesidades de la carta tecnológica para flujo productivo de 800 reproductoras. Se realiza un análisis económico-productivo teniendo en cuenta el incremento de la producción, así como estadístico de los indicadores antes y después de montada la tecnología. Estas acciones permitieron lograr el incremento de reproductoras en la Unidad y la Empresa. Se garantiza un buen confort, y un buen manejo zootécnico-veterinario para cerdas gestantes y lactantes, todos los indicadores mostraron diferencias significativas, tras ser modificada la tecnología. Se producen 660 cochinitas aptas en un año y se incrementa la producción de precebas al destete para la contratación, así como la entrega de carne a la industria se incrementa en 440.4 Tm de cerdo en pie. Es factible la rentabilidad de la adaptación.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo porcino cada vez se convierte en una necesidad imperiosa para lograr producir más carne para la población y con esto reducir importaciones. Teniendo en cuenta la proyección estratégica del GRUPOR que prevé crecer en 300 reproductoras, para lograr un aumento de la producción propia para el año 2013 y dada la situación económica que imposibilita realizar grandes inversiones en nuevas instalaciones, que posibilite este incremento y desarrollo de la producción se propone como objetivo de este trabajo adaptar el área de desarrollo a la tecnología de reproducción que permita incrementar el número de reproductoras en la unidad de cría el Integral 3.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Multiplicador, centro de cría comercial que cuenta con una masa de 500 reproductoras, pertenecientes a la Empresa Porcina Cienfuegos. Para el proceso de adaptación de un área de desarrollo en 11 secciones fijas, con alojamiento para cerdas gestantes, lactantes y cochinitas en desarrollo. Se partió de un área de desarrollo que no se encontraba en explotación debido al cambio de propósito productivo de la unidad, esta área se transformó en reproducción, la cual contó con 3 naves, una para 300 reproductoras, otra para la maternidad con capacidad para 50 reproductoras y la última, para el establecimiento del sistema de autorreemplazo. En el proceso de modificación se tuvo en cuenta además la necesidad de corrales por secciones para la reproducción, donde se garantizó el espacio vital de 2m² por

reproductora establecido por (Áreas *et al.*, 2008), así mismo, se consideró la reparación de los pisos, comederos, pasillos y red hidráulica y eléctrica.

En la sección de maternidad, se establecieron las correspondientes mediciones, debido a la instalación de tecnología avanzada china que posee medidas específicas, como las cunas de maternidad con 2,40 m x 1,60 m, para lo cual se demolieron las estructuras internas de la nave. Al concluir las acciones constructivas se habilitaron las secciones fijas del área en general según las necesidades de la carta tecnológica para el establecimiento de un flujo productivo con 800 reproductoras.

Para el procesamiento estadístico se estableció una comparación de los indicadores: Número de Reproductoras, cubriciones, partos, nacimientos, animales destetados y venta a convenio antes iniciada la adaptación, con los obtenidos tras la finalización de la determinación de los caracteres susceptibles a mejora, es otro de los aspectos a examinar detenidamente dentro de cualquier programa de selección (Deen, 2003; Gandini y Villa, 2003; Huerta, 2004), en tal sentido, algunos rasgos pueden ser irrelevantes para la obtención de un beneficio, otros pueden ser difíciles y costosos de medir o estar correlacionados con aspectos indeseables. s modificaciones, la cual fue procesada mediante un análisis de proporciones, a través del paquete estadístico COMPROP, adicionalmente estos resultados se interrelacionaron con un análisis económico-productivo teniendo en cuenta el incremento de la producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con las reformas realizadas en la tecnología, se logró la ubicación de 300 reproductoras gestantes con el espacio vital y frente de comedero requerido, así como que contasen con mejores condiciones de confort de forma general lo cual permitió obtener mejores resultados en el manejo de la misma coincidiendo esto con lo descrito en la literatura, donde se expresa que el confort, es uno de los aspectos fundamentales al hablar del bienestar animal, requisito indispensable para que el animal exprese su potencial. Por su parte, el reordenamiento interno del área de reproducción y el establecimiento de las secciones fijas, permitió no solo una mejor organización del trabajo, sino explotar de forma intensiva los animales y utilizar eficientemente las instalaciones.

En la tabla 1 se muestra una comparación entre algunos indicadores o elementos considerados antes y después de adaptada la tecnología para el desarrollo de la reproducción.

Tabla 1. Comparación de proporciones antes y después de la adaptación realizada

Elementos considerados		Semana			1 Año			5 Años		
		No	Prop.	EE/Sig	No	Prop.	EE/Sig	No	Prop.	EE/Sig
No reproductoras, Cab	Antes	500	0.38	0.01***	500	0.38	0.01***	500	0.38	0.01***
	Desp.	800	0.62		800	0.62		800	0.62	
Cubriciones, Cab	Antes	25	0.38	0.06**	1300	0.38	0.01***	6500	0.38	0.00***
	Desp.	40	0.62		2080	0.62		10400	0.62	
Partos, Cab	Antes	21	0.39	0.07*	1092	0.39	0.01***	5460	0.39	0.01***
	Desp.	33	0.61		1716	0.61		8580	0.61	
Nacimientos, Cab	Antes	210	0.39	0.02***	10920	0.39	0.00***	54600	0.39	0.00***
	Desp.	330	0.61		17160	0.61		85800	0.61	
Destetados, Cab	Antes	189	0.39	0.02***	9828	0.39	0.00***	49140	0.39	0.00***
	Desp.	297	0.61		15444	0.61		77220	0.61	
Venta a convenio (Ceba al destete), Cab	Antes	183	0.39	0.02***	9516	0.39	0.00***	47580	0.39	0.00***
	Desp.	289	0.61		15028	0.61		75140	0.61	

*(P≤0.05), **(P≤0.01),***(P≤0.001)

Como se puede apreciar, la capacidad instalada de reproductoras aumentó, lo que permitió un mayor crecimiento productivo. En tal sentido, la utilización de las secciones bajo el principio de "todo lleno, todo vacío", nos permitió una adecuada limpieza, mantenimiento y desinfección de los corrales de cada sección, después de finalizada la etapa tecnológica, además de garantizar el respeto al descanso profiláctico establecido para la tecnología.

En cuanto a la maternidad de acuerdo a las mediciones realizadas que permiten el montaje de 50 cunas en dos bandas con sistema de tecnología de producción nacional, facilitó el manejo de las reproductoras y su descendencia, para un periodo de 33 días de lactancia. En el caso del montaje y mejora de las condiciones de alojamiento en maternidad permiten un mayor confort de la cerda lactante y las crías, lo cual repercute en la disminución de la mortalidad por aplastamientos y accidentes frecuentes en la tecnología rústica.

En el caso de los animales conveniados también aumentan debido al incremento realizado, lo que propicia mayores ingresos a la entidad. Vendándose 106 cabezas por encima lo cual incrementa la producción de carne de cerdo en pie considerablemente representando un retorno de la ceba con edad promedio de 150 días de 8.7 Tm de carne semanales, 36.7 mensuales para un incremento anual de 440.4 Tm, en cinco años se obtienen 2 202 Tm de carne de cerdo en pie en dicha modalidad, el cual se muestra en la figura 1.

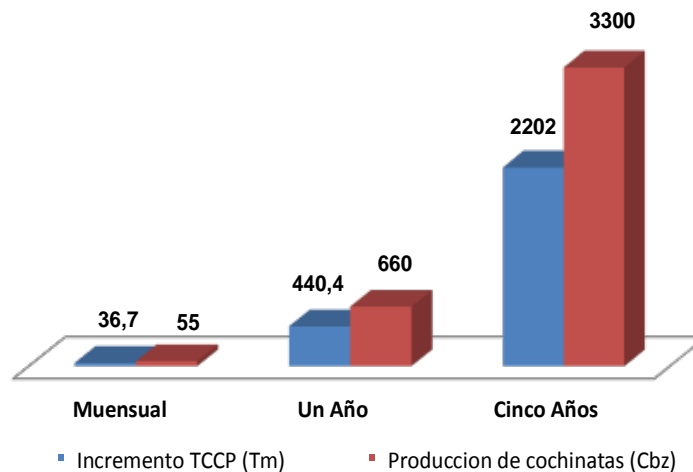


Figura 1. Beneficios de la adaptación.

Se logró montar un sistema de autorreemplazo de la masa reproductora, con un flujo completo con 13 secciones, logrando la conversión semanal de 15 onas y 13 atas por grupo.

Mensualmente se producen 64 lechonas y 55 cochinatas aptas para la incorporación, logrando mantener un remplazo estable de las reproductoras desechadas en 40 % mensual, disminuyendo la paridad del rebaño a 6 y 7 lactancias lo que posibilita un mayor redimiendo reproductivo y mejora el estado de salud de la reproductora y su descendencia.

VALORACIÓN ECONÓMICA

Para la construcción completa de una nave para la tecnología de reproducción se invierten \$ 55 000.00 CUP, sin embargo en la adaptación de la misma se invierte \$ 9 000.00 CUP teniendo en cuenta en ambos casos el gasto de materiales y mano de obra. En el área adaptada con un total de 5 naves, se invirtieron \$ 45 000.00 CUP, lo que permitió un ahorro de \$ 230 000.0. El monto de esta inversión ya fue recuperado por el incremento de la producción.

Tabla 2. Análisis económico por elementos considerados.

Elementos considerados	U/M	Mes	Año
Venta a convenio (Ceba al destete)	Cbz	1236	14832
Producción de carne (Pc al destete)	TM	8. 655	103.824
Importe	pesos	73 567.00	882 504.00

Como se observa la inversión se recupera favorablemente en un mes de producción estable. En el caso del reemplazo de la masa, se ahorran mensualmente \$ 17 600.0 CUP por concepto de compra de cochinitas, mientras que un año serían \$ 211 200.0 CUP. De forma general por la entrega de la ceba a la industria derivada de este crecimiento la empresa ingresa \$ 6 306 528.00 CUP

CONCLUSIONES

- a) Se logró incrementar el número de reproductoras en la Unidad con la adaptación tecnológica del área de desarrollo en secciones para cerdas gestantes y lactantes.
- b) Se logró producir 660 cochinitas aptas en un año, así como la producción de precebas al destete y la entrega a la industria.
- c) Es factible la rentabilidad de la adaptación.

RECOMENDACIONES

Se sugiere aprovechar al máximo todas las áreas en abandono que existen en nuestra empresa y en las unidades correspondientes a la división tecnológica de porcino en el país.

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE LOS RASGOS A LA SELECCIÓN EN LA POBLACION DE CERDOS LANDRACE DE CUBA

Abeledo, C.M¹.; Montane, V².; Rodríguez, D³.; Rodríguez Dayami¹.; Gutiérrez, M¹ y Santana I¹

¹Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa. La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539 E-mail: cabeledo@iip.co.cu

²Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo. Rancho Boyeros.

³Instituto de meteorología. Loma del observatorio. S/N. Casablanca. Municipio Regla.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de los rasgos a la selección en cerdos Landrace. Se utilizó 15 433 registros de individuos de ambos sexos y evaluados entre los años 2009 al 2014 correspondiente a cuatro unidades genéticas. Se estudió el peso final (PF, kg), peso por edad (PPE, g) y grasa dorsal (GD, mm), mientras el centro (C), sexo (S), año de nacimiento (A) y línea genealógica del padre (LP) todos ajustados a la edad final (EF) fueron los efectos analizados a través de un PROC GLM del SAS. La unidad Placeta presentó los mejores resultados con medias de 96.68 kg, 566 g y 11.25 mm para el PF, PPE y GD, por su parte los años 2011 y 2013 fueron los de mejores comportamientos para el PF y PPE, mientras para la grasa, los mayores valores se encontraron entre el año 2010 (11.22 mm) y 2011 (11.38 mm). Se corrobora que los machos presentaron una mayor velocidad de crecimiento con un menor espesor de grasa dorsal, así mismo las líneas menos representadas Roma, Almendares, Huracán presentaron los mejores PF y PPE, mientras la SC (11.73 mm), seguidas de Herradura (11.39 mm) y Fillo (10.73 mm) tenían mayor GD. Se concluye que los rasgos bajo estudio están determinado por los efectos incluidos en el modelo, así mismo el comportamiento de la raza Landrace se encuentra dentro de los estándares establecidos, donde la población muestra una sana variabilidad entre las LP.

Palabras claves: Cerdos, comportamiento productivo, factores.

INTRODUCCIÓN

La producción y el rendimiento del cerdo se ven afectados por factores ambientales y genéticos (Texeira, 2006). Desde el punto de vista genético el ambiente incluye todas las circunstancias ambientales que determinan el valor fenotípico de cada individuo, partiendo de que el genotipo y el ambiente son por definición los determinantes del valor fenotípico. Este último, constituye a su vez, el resultado de la interacción de este ambiente con el conjunto de genes (genotipo) de cada animal.

Conocer las fuentes de variación que actúan sobre los rasgos a analizar para eliminar las diferencias causadas por el ambiente y el manejo, y de esa forma tratar de aislar el genotipo, facilitan la identificación de los individuos genéticamente superiores en un rebaño (Domínguez *et al.*, 2003a). Al respecto González-Peña *et al.* (2007) refirieron que la acción de estos factores afecta el grado de expresión del potencial de un individuo. En este sentido se propone como objetivo de este trabajo evaluar el comportamiento de los rasgos a la selección en una población de cerdos Landrace.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un total de 15 433 registros de cerdos Landrace de ambos sexos (5397 machos y 10036 hembras) procedentes de los catálogos de selección de la Empresa Genética Porcina y que fueron evaluados en pruebas de comportamiento durante los años 2009 al 2014.

Acorde a su función de producir animales de alto valor genético, las unidades genéticas (Lage, Placetas, Santiago de Cuba y La Unión), se han mantenido bajo las mismas condiciones de manejo que los demás centros genéticos porcinos, lo cual incluye el empleo de la monta directa para las cubriciones, una alimentación a partir de piensos secos y con las normas recomendadas por categorías para este tipo de centro, la aplicación de índices de desechos y pruebas de comportamiento en campo a distintas edades del animal y selección (Pena *et al.* 2013).

Como rasgo a la selección se consideró el peso final (PF, kg), peso por edad (PPE, g) y la grasa dorsal (GD, mm), este último corregido a los 100 kg de peso vivo, mientras el centro (C), sexo (S) del animal, año de nacimiento (A) y línea genealógica del padre (LP) fueron los efectos fijos incluidos dentro del modelo matemático. Cabe agregar que los tres rasgos fueron ajustados a la edad final (EF) como covariable lineal (b_1) y cuadrática (b_2). Finalmente el modelo matemático quedó representado como se presenta a continuación:

$$y_{ijklm} = \mu + C_i + S_j + A_k + LP_l + b_1(EF_{ijklm} - \overline{EF}) + b_2(EF_{ijklm} - \overline{EF})^2 + e_{ijklm}$$

Donde (y) es una observación de la variable dependiente (PF, PPE y GD), (μ) es la media general, (C) efecto fijo del i -ésimo centro, (S) efecto fijo del j -ésimo sexo, (A) efecto fijo del K -ésimo año de nacimiento, (LP) efecto fijo de la l -ésima línea genealógica, b_1 y b_2 son los coeficientes de regresión de la edad final (EF) como covariable lineal y cuadrática, (e) el error aleatorio. Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un procedimiento PROC GLM del SAS versión 9.1.3 (SAS, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 evidencia el comportamiento de las medias mínimo cuadráticas para los rasgos bajo estudio, aspecto que mostró diferencias ($P < 0.001$) por centro a favor de la unidad Placeta quien presentó medias de 96.68 kg, 566 g y 11.25 mm para el PF, PPE y GD respectivamente superior a las restantes unidades. Cabe agregar que esta alta velocidad de crecimiento de los animales ha sido descrita en este centro por Hernández y Abeledo (2008) pero en cerdos Yorkshire, lo cual puede estar dado a las buenas prácticas de manejo con los animales entre otros factores.

Tabla 1. Medias de los rasgos a la selección por centro.

Centros	No	PF, kg	PPE, g	GD, mm
El Lage	7893	89.72 ^b ± 0.53	529 ^b ± 3.13	9.52 ^c ± 0.13
Placeta	4631	96.68 ^a ± 0.52	566 ^a ± 3.08	11.25 ^a ± 0.12
Santiago de Cuba	1948	86.39 ^c ± 0.54	508 ^c ± 3.15	10.89 ^b ± 0.13
La Unión	961	89.53 ^b ± 0.57	529 ^b ± 3.32	9.19 ^d ± 0.13
Sig.		***	***	***

Letras diferentes en una misma columna difieren *** ($p \leq 0.001$)

Por su parte las medias generales fueron de 90.74 kg, 534 g y 10.63 mm para estos

tres rasgos, con una edad final promedio a 170 días, lo que coincide con los encontrados en cuba por Gutiérrez *et al* (2008) y Hernández (2009) quienes analizaron estos rasgos de crecimiento en la raza Duroc, Yorkshire y L35 entre otras.

En la tabla 2 se muestra el comportamiento de los diferentes rasgos estudiados quien mostró diferencias ($P < 0.001$) entre los años de nacimiento. Por su parte, los años 2011 y 2013 fueron los de mejores comportamientos para el PF y PPE, mientras para la grasa, los mayores valores corresponden al 2010 y 2011.

Tabla 2. Medias de los rasgos a la selección por año de nacimiento.

Año	No	PF, kg	PPE, g	GD, mm
2009	1205	90.54 ^b ± 0.54	530 ^b ± 3.19	10.44 ^b ± 0.13
2010	2698	89.99 ^c ± 0.52	528 ^b ± 3.05	11.22 ^a ± 0.12
2011	3537	92.51 ^a ± 0.51	546 ^a ± 3.03	11.38 ^a ± 0.13
2012	3776	90.47 ^b ± 0.52	534 ^b ± 3.05	9.87 ^c ± 0.12
2013	3834	92.13 ^a ± 0.52	543 ^a ± 3.05	9.22 ^d ± 0.12
2014	383	87.83 ^d ± 0.61	517 ^c ± 3.60	9.77 ^c ± 0.14
Sig.		***	***	***

Letras diferentes en una misma columna difieren ***($p \leq 0.001$)

Un aspecto de interés que pudiera estar asociado, ha sido la disminución de la edad a la selección, dada la alta velocidad alcanzada tanto en este como en otros genotipos tras la última importación de animales y semen procedente de Canadá, aspecto que fue descrito por Abeledo (2009) quien demostró que edades alrededor de 160 días afectan el comportamiento productivo de los animales dada la influencia de los factores ambientales que inciden directamente en este comportamiento y evitan que el animal exprese su potencial. No obstante a esto, estos resultados se encuentran dentro de los estimados para estas razas porcinas.

El comportamiento de los rasgos por sexo se muestra en la tabla 3 quien mostró diferencias ($P < 0.001$) entre ambos, lo que coincide con lo descrito en la literatura por Abeledo (2009) y Hernández (2009) quienes evidencian el característico comportamiento superior para los machos dada la mayor velocidad de crecimiento y el menor espesor de grasa dorsal.

Tabla 3. Comportamiento de los rasgos por sexo.

Rasgos	Machos	Hembras	Sig.
No	5397	10036	
PF, kg	98.84 ± 0.51	88.32 ± 0.51	***
PPE, g	547 ± 3.02	520 ± 3.00	***
GD, mm	10.06 ± 0.13	10.57 ± 0.12	***

*** ($p \leq 0.001$)

Al respecto las ganancias por rasgo fueron en el orden de +10.52 kg, +27g y -0.51 mm para los rasgos PF, PPE y EGD.

La figura 1 muestra el comportamiento de los tres rasgos donde evidencia la variabilidad entre líneas genealógicas al existir diferencias ($p \leq 0.001$).

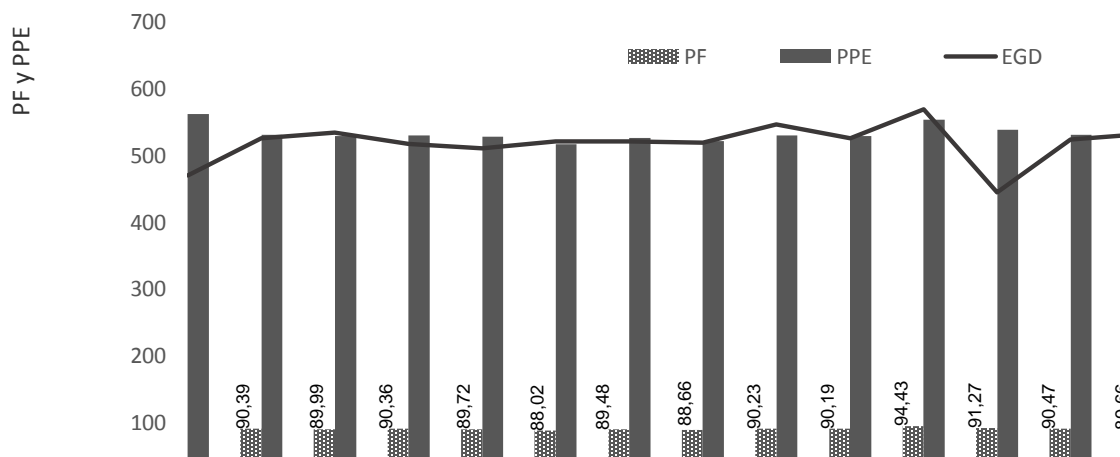


Figura 1. Comportamiento por línea genealógica

De gran interés resultó los valores máximos para cada uno de los rasgos bajo estudio, lo cual puede estar asociado entre otros factores, a la presencia de nuevas líneas o menos representadas dentro de los rebaños como son Roma, Almendares, Huracán, lo cual sería interesante establecer como estrategia su mayor incremento en el número de efectivos. Por su parte para la grasa, los mayores valores están asociado a las líneas SC (11.73 mm), seguidas de Herradura (11.39 mm) y Fillo (10.73 mm).

CONCLUSIONES

- Los rasgos PF, PPE y GD se encuentra dentro de los estándares establecidos y están determinado por centro, sexo, año de nacimiento y línea genealógica del padre.
- La unidad Placeta mostró el mejor comportamiento productivo, así como los años 2011 y 2013 para el PF y PPE.
- Las líneas Roma, Almendares, Huracán presentaron los mejores PF y PPE, mientras la SC, Herradura y Fillo mayor GD.

BIBLIOGRAFIA

- Abeledo, C. M. 2009. Estimación de parámetros y tendencias genéticas en rasgos de crecimiento de una población de cerdos CC21. La Habana. 100 p Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad Agraria de la Habana.
- González-Peña, Dianelys; Abeledo, C. M.; Guerra, D. G.; Hernández, Sonia; Santana, Isabel. 2007. Estimación de factores no genéticos y componentes de (co)varianza en rasgos de crecimiento en el cerdo cubano CC21 utilizando un modelo animal multicarácter. Rev. Comp. Prod. Porc. 14(1):33-37.
- Gutiérrez, M.; Abeledo, C. M.; Rico, Carmen.; Santana, Isabel; Diéguez, F. 2008. Factores no genéticos que afectan los rasgos de crecimiento y canal en cerdos Duroc. Rev. Comp. Prod. Porc. 15(3):12-16.
- Hernández, G. 2009. Indicadores productivos en cerdos importados de Canadá de las razas Duroc y Yorkshire. La Habana. 70 p. Tesis (en opción al grado de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Agraria de la Habana.
- SAS. 2007. SAS User's guide for Windows Environment 9.1.3 ed. Cary, SAS Institute Inc.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CERDAS POR CAUSA DE ELIMINACION Y PARIDAD A LA BAJA

Rodríguez, Dayami¹.; Abeledos C.M¹.; Acuña, Naivit².; Hernández, Sonia¹.; Camino Yisimy¹ y Gutiérrez, M¹

¹Instituto de Investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa. La Habana. Código Postal: 19200. Teléfono: 2793539 E-mail: dcampanioni@iip.co.cu

²Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo. Rancho Boyeros.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento reproductivo de cerdas por causa de eliminación y paridad a la baja. Se utilizó una muestra de 1 576 reproductoras CC21, madre de 5 217 crías nacidas entre los años del 2009 al 2013 y procedentes de la Unidad Genética Porcina “El Jigüe”. Se analizaron los rasgos: causa de baja, línea paterna (LP), familia materna (FM), tamaño de la camada al nacer (TCN), crías nacidas vivas (CNV), peso al destete (PD), tamaño de la camada al destete (TCM) y peso total al nacer (PTN). Como efecto se consideró la paridad (P) y la causa de eliminación (CE). Todos los datos fueron procesados a través de un modelo lineal general del SAS. A excepción de los pesos al nacer y destete, los tamaños de camadas al nacer y destete, así como las crías nacidas vivas, mostraron diferencias ($p < 0.001$) a favor de las paridades 3, 4 y 5. En este sentido, se demuestra que se están eliminando animales con un buen comportamiento reproductivo. Por otra parte a excepción de los pesos al nacer y destete, el tamaño de camada a las diferentes mediciones mostró diferencias ($p < 0.001$) por las diferentes causas de eliminación. Los valores mas alto corresponden al Fin de vida útil, baja prolificidad y problemas podales con medias de 9.74 cab, 9.71 cab y 9.64 cab. Se concluye que la paridad a la baja de la cerda y la causa de eliminación influyen en el tamaño camada al nacer y destete de cerdas CC21.

INTRODUCCIÓN

La productividad general de un rebaño porcino se determina por la prolificidad de la cerda, la eficiencia alimenticia, de manejo con la reproducción, así como la tasa de desecho mantenida (Velásquez *et al.*, 1989). En tal sentido, es de vital importancia conocer cuál es la eficiencia reproductiva de los rebaños, pues nos permite realizar planificaciones a corto, mediano y largo plazo, así como aplicar oportunamente los correctivos a los orígenes de las fallas (Wences, 2008).

Uno de los principales factores limitantes en la productividad y rentabilidad de la producción porcina, es la eficiencia reproductiva del rebaño de cría, el cual se agrava con el aumento del tamaño de los rebaños, y los niveles de reemplazo en madres antes cumplir su ciclo de vida reproductivo (Morilla, 2007). Así mismo el desecho y el reemplazo de reproductores es una actividad de gran importancia en la producción porcina, pues una correcta política de desecho permite contar con una estructura de rebaños de reproductoras que garantice una alta productividad y un ahorro importante en la gestión de los reemplazos (Roque y Abeledo, 2010). Por

tales motivos se pretende como objetivo de este trabajo evaluar el comportamiento reproductivo de hembras CC21 por su causa de eliminación y la paridad a la baja.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una muestra de 1 576 reproductoras de la raza CC21 procedentes de la Unidad Genética Porcina “El Jigüe”, madres de 5 217 crías nacidas entre los años 2009 al 2013. Dentro de las características fundamentales del centro, este se ha mantenido bajo las mismas condiciones de manejo que los demás centros genéticos porcinos del país, lo cual incluye el empleo de la monta directa para las cubriciones, una alimentación a partir de piensos secos y con las normas recomendadas por categorías para este tipo de centro, la aplicación de índices de desechos y pruebas de comportamiento en campo a distintas edades del animal y selección entre otros aspectos de interés (Pena *et al.* 2013).

A partir de todos los datos extraídos se confeccionó una base de datos Se analizaron los rasgos: causa de baja, línea paterna (LP), familia materna (FM), tamaño de la camada al nacer (TCN), crías nacidas vivas (CNV), peso al destete (PD), tamaño de la camada al destete (TCM) y peso total al nacer (PTN). Como efecto se consideró la paridad (P) y la causa de eliminación (CE). En el procesamiento estadístico todos los datos fueron analizados a través de un modelo lineal general del SAS. (SAS, 2002)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra el comportamiento de los rasgos reproductivos de la unidad en la paridad a la que se dio baja a la cerda. A excepción de los pesos al nacer y destete que no coinciden con los obtenidos por Abeledo *et al.*, (2007), quienes concluyeron que la paridad tiene una marcada influencia en el peso al destete, los tamaños de camadas al nacer y destete, mostraron diferencias ($p < 0.001$), a favor de las paridades 3, 4 y 5, que evidencia el mayor peso de los animales a la eliminación.

Cabe aclarar que este comportamiento reproductivo va a ser inferior al de las razas

Tabla 1. Comportamiento reproductivo a la paridad de eliminación.

Paridad a la baja	N	TCN (Cab)	CNV (Cab)	PN (kg)	PD (kg)	TCD (Cab)
1	1391	8.85 ^d ±0.29	8.75 ^c ±0.30	1.51±0.06	7.10±0.15	8.00 ^c ±0.29
2	981	9.18 ^c ±0.31	9.05 ^c ±0.32	1.54±0.07	7.26±0.16	8.01 ^c ±0.30
3	803	9.48 ^b ±0.32	9.46 ^b ±0.33	1.55±0.07	7.26±0.17	8.24 ^b ±0.31
4	640	9.87 ^a ±0.33	9.87 ^a ±0.34	1.48±0.07	7.05±0.17	8.44 ^a ±0.32
5	502	9.30 ^b ±0.33	9.30 ^b ±0.34	1.46±0.07	7.14±0.17	7.74 ^d ±0.32
6	384	8.91 ^d ±0.33	8.82 ^c ±0.34	1.46±0.07	6.89±0.17	7.19 ^e ±0.32
7	303	9.05 ^d ±0.35	8.81 ^c ±0.36	1.44±0.08	6.94±0.18	7.78 ^d ±0.34
8	176	8.99 ^d ±0.37	8.96 ^c ±0.38	1.52±0.08	7.09±0.19	7.29 ^e ±0.36
9	37	8.38 ^e ±0.48	8.30 ^d ±0.48	1.49±0.10	7.01±0.25	6.49 ^f ±0.46
Sig.		***	***	n.s	n.s	***

Letras diferentes en una misma columna difieren *** $p < 0.001$

blancas, pues se trata de una raza que se utiliza dentro del programa Nacional de cruzamiento como macho paterno Terminal, Daza (1999) refirió que la prolificidad es el principal componente de la productividad numérica de la cerda, pudiendo ovular ésta entre 15-25 óvulos por celo y las cochinitas entre 7-16 óvulos, pero que debido a fallas en la fecundación (1-10%), mortalidad embrionaria (25-30%), mortalidad fetal (10%) entre otros factores, el tamaño de la camada suele ser de 11-12 lechones.

La tabla 2 muestra el comportamiento de los rasgos de comportamiento reproductivo por la paridad de baja o a la eliminación. Es de señalar que a excepción de los pesos al nacer y destete, el tamaño de camada a las diferentes mediciones mostró diferencias ($p < 0.001$), no coincidiendo esto con los resultados encontrado por Fernández (2011) y Caro (2014) quienes determinaron la influencia que tiene la paridad de baja en los rasgos de peso., cabe agregar la diferencia entre la paridad y la paridad que posee la cerda al ser eliminara.

Tabla 2. Comportamiento de los rasgos analizados por causa de baja.

Causa eliminación	N	TCN (Cab)	CNV (Cab)	PN (kg)	PD (kg)	TCD (Cab)
Anestro	98	9.46 ^b ± 0.29	9.45 ^b ± 0.29	1.53 ± 0.06	7.12 ± 0.15	8.02 ^b ± 0.27
Ill Celo	219	9.49 ^b ± 0.22	9.34 ^b ± 0.22	1.55 ± 0.05	7.18 ± 0.11	7.67 ^c ± 0.21
Fin de vida util	349	9.74 ^a ± 0.20	9.71 ^a ± 0.20	1.50 ± 0.04	7.31 ± 0.10	8.12 ^a ± 0.19
MMA	71	9.51 ^b ± 0.30	9.47 ^b ± 0.31	1.49 ± 0.07	7.35 ± 0.16	7.38 ^d ± 0.29
Aborto	27	9.17 ^c ± 0.45	9.17 ^c ± 0.45	1.56 ± 0.10	7.26 ± 0.23	7.87 ^b ± 0.29
Accidente	27	9.53 ^b ± 0.40	9.53 ^b ± 0.47	1.67 ± 0.10	7.00 ± 0.24	7.99 ^b ± 0.45
Enfermedad	118	9.47 ^b ± 0.26	9.40 ^b ± 0.27	1.52 ± 0.06	7.37 ± 0.14	7.80 ^b ± 0.21
Problemas podales	229	9.64 ^a ± 0.23	9.61 ^a ± 0.23	1.58 ± 0.05	7.29 ± 0.11	8.14 ^a ± 0.27
Baja prolificidad	204	9.71 ^a ± 0.22	9.53 ^b ± 0.23	1.56 ± 0.05	7.38 ± 0.11	8.02 ^b ± 0.21
Agresividad	212	8.47 ^d ± 0.21	8.35 ^b ± 0.21	1.54 ± 0.04	7.19 ± 0.11	7.25 ^d ± 0.20
Identificación	1	7.89 ^f ± 2.19	7.83 ^e ± 2.23	1.35 ± 0.50	7.19 ± 0.11	7.30 ^d ± 1.12
Robo	1	8.15 ^e ± 2.19	8.14 ^d ± 2.23	1.26 ± 0.50	5.65 ± 1.15	6.34 ^e ± 1.13
Muerte	15	9.41 ^b ± 0.58	9.36 ^b ± 0.26	1.46 ± 0.13	6.70 ± 0.31	7.21 ^d ± 1.07
Tipo	4	8.33 ^d ± 1.10	8.32 ^c ± 1.02	1.32 ± 0.25	6.66 ± 0.58	8.17 ^a ± 0.57
Sig.		***	***	n.s	n.s	***

Letras diferentes en una misma columna difieren *** $p < 0.001$

En tal sentido tanto para el TCN como las CNV, los valores mas alto están asociados con el Fin de vida útil, la baja prolificidad y los problemas podales quienes evidencian medias de 9.74 cab, 9.71 cab y 9.64 cab, lo cual se corresponde con el TCN, CNV y TCD, aunque en este ultimo, se incluyó el tipo, por la importancia que reviste dejar en los animales las características fenotípicas propias de ese genotipo y que en este tipo de raza es un patrón fundamental, pues en su formación posee genes de varias razas, buscando la calidad carnica del Hampshire, la conformación muscular del Duroc y un comportamiento maternal aceptable coincidiendo esto con Abeledo et al (2014).

Por su parte Fernández (2011) encontró que dentro de las causas reproductivas, las mayores proporciones de eliminación correspondían al Bajo Índice de Prolificidad, lo cual coincide con estos resultados, pero en este caso donde mayor peso de los animales.

CONCLUSIONES

La paridad a la baja de la cerda y la causa de eliminación influyen en el tamaño camada al nacer y destete de cerdas CC21.

El Fin de vida útil, la baja prolificidad y los problemas podales fueron los de mayor peso a la eliminación.

REFERENCIAS

Daza, A. 1999. Efecto de algunos factores determinantes de la prolificidad de la cerda, ITEA. V. 89(1): 11-21.

Morilla, G. A. 2007. El sistema de buenas prácticas de producción en unidades porcinas. *Acontecer Porcino* Vol. XVI. (85):46, 54, 92.

Roque, R.; Abeledo, C. M. 2010. Estudio de las causas de desecho en reproductoras en los centros genéticos porcinos de Cuba. VI Seminario Internacional Porcicultura Tropical. La Habana.

SAS, 2002. *Procedures in SAS/STAT. The GLM Procedure. Guide for Personal Computers. Statistical Analysis System (SAS) Institute. Cary, version 9.0. Chapter 12, version electrónica disponible en disco compacto.*

Velásquez, A.; L, Pérez.; Aguamen, C.A. 1989. Eficiencia reproductiva o porcentaje de preñez por origen de servicios. III Congreso Latino de Veterinarios Especializados en Cerdos: II. Congreso Nacional de la Sociedad Veterinaria Venezolana de especialistas en cerdos. Vol.4.No1, 2; 82-83.

Wences, J. M. 2008. Manejo de la hembra de reemplazo y cuarentena Seminario Internacional Porcicultura Tropical. La Habana. 2008.

ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD FENOTÍPICA EN RASGOS A LA SELECCION EN CERDOS CC21 DURANTE LOS AÑOS 2010-2014

Hernández, Sonia., Abeledo, C.M.; Gutiérrez, M y Brache Felicia

Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa. La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539 E-mail: shernandez@iip.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la variabilidad fenotípica en rasgos a la selección de cerdos CC21. Se analizaron 12387 registros productivo de cerdos CC21 procedentes de las unidades genéticas porcina “El Jigüe” (7 743) y “la Unión” (4644) correspondientes a las provincias Artemisa y Santiago de Cuba, con años de nacimiento del 2010 al 2014. Se analizaron los rasgos del peso por edad (PPE, g) y la grasa dorsal (GD, mm). Como efectos fijos se incluyó, la unidad (U), sexo (S), año (A) y la línea genealógica (LP) y materna (FM), todos los rasgos fueron ajustados a la edad final (EF) como covariable lineal (b_1). Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un procedimiento PROC GLM del SAS. La unidad el Jigüe presentó mayor PPE (917g) y GD (10 mm) que la Unión, así mismo los machos mostraron mayor PPE y menor GD que las hembras. la línea Bonito (527g) seguido de satélite (521g) fueron las de mejor comportamiento en la unidad el Jigüe, que a su vez presentaron los valores más bajo en GD, por su parte en la Unión los mejores PPE se asociaron con las líneas Kaiser (521g), Girón (521g), Satélite (520g), Ágil (519g), Tiburón (519g). Los años 2014 (534g) seguidas del 2012 (515g) y 2013 (517g) fueron los de mejor comportamiento, no así para la GD quien correspondió a los años 2010 y 2011. Se concluye que la línea genealógica mostró una mayor variabilidad para el PPE y GD con respecto a la familia. Todos los rasgos se encuentran dentro de los establecidos.

INTRODUCCION

La eficiencia en la producción de carne magra es el principal objetivo de la mejora genética porcina (Brascamp y De Vries, 1992). De entre los caracteres que determinan la eficiencia de esa producción - la velocidad de crecimiento, el porcentaje de magro de la canal, la eficacia en la conversión del alimento y el número de lechones criados por cerda y año - hasta hace pocos años sólo los tres primeros formaban parte del objetivo de selección en la mayoría de las poblaciones europeas (Webb y Bampton, 1989).

En Cuba los principios de la diversidad genética son aplicados en el sector porcino a través del monitoreo periódico de los diferentes registros de comportamiento como es el caso de los cerdos CC21, única raza porcina formada en el país y utilizada como paterna terminal en la producción comercial se hace necesario el máximo control, sin embargo esta diversidad genética en poblaciones pequeñas está condicionada por su tamaño o número efectivo, y aunque existe la distinción entre programas de mejora y conservación, en ambos hay que prestar atención, tanto al aumento de la consanguinidad como al mejoramiento de algunos atributos de interés, por ser esta la base de la variabilidad (Alfonso, 1994). Por tales motivos se pretende como principal objetivo de este trabajo evaluar la variabilidad fenotípica en rasgos a la selección de cerdos CC21.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 12 387 registros de comportamiento productivo de cerdos CC21 procedentes de las Unidades Empresariales de Base (UEB) porcina “El Jigüe” (7 743) y “la Unión” (4644) correspondientes a las provincias Artemisa y Santiago de Cuba, con años de nacimiento del 2010 al 2014. Estas unidad se ha mantenido bajo el mismo régimen de manejo que los demás centros genéticos porcinos del país, lo cual incluye el empleo de la monta directa para las cubriciones, una alimentación a partir de piensos secos y con las normas recomendadas por categorías para este tipo de centro, la aplicación de índices de desechos y pruebas de comportamiento en campo a distintas edades del animal y selección, entre otras particularidades (Pena *et al.*, 2013).

Se analizaron los rasgos a la selección como el peso por edad (PPE, g) y la grasa dorsal (GD, mm), este último corregido a los 100 kg de peso vivo. Como efectos fijos dentro del modelo matemático se incluyó, la unidad o el centro (U), sexo (S), año (A) y la línea genealógica (LP) y materna (FM), todos los rasgos fueron ajustados a la edad final (EF) como covariable lineal (b_1). El modelo matemático finalmente quedó representado como:

$$y_{ijklmn} = \mu + U_i + S_j + A_k + LP_l + FM_m + b_1(EF_{ijklmn} - \overline{EF}) + e_{ijklmn}$$

Donde (y) es una observación de la variable dependiente (PPE y GD), (μ) es la media general, (U) efecto fijo de la i -ésima unidad genética (Jigüe y Unión), (S) efecto fijo del j -ésimo sexo, (A) efecto fijo del k -ésimo año de nacimiento (2010-2014), (LP) efecto fijo de la l -ésima línea genealógica, (FM) efecto fijo de la m -ésima familia genealógica, b_1 fue el coeficientes de regresión de la edad final (EF) como covariable lineal y e fue el efecto del error aleatorio. Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un procedimiento PROC GLM del SAS versión 9.1.3 (SAS 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra las medias ajustadas por centro quienes mostraron diferencias significativas, así el mejor comportamiento para el PPE correspondió para la unidad el Jigüe quien mostró una media de 917g para este rasgo, sin embargo su GD fue superior al de la Unión, quien mostró los valores más bajos con 9.20 mm, esto pudo estar determinado además de la mayor variabilidad existente en el Jigüe como centro núcleo o fundador, a las edades finales de selección que son inferiores en la Unión con respecto al Jigüe.

Tabla 1. Medias de los rasgos por centro.

Rasgos	Jigüe (7743)	Unión (4644)	Sig.
PPE, g	517 ± 0.79	514 ± 0.92	**
GD, mm	10.00 ± 0.01	9.20 ± 0.02	***

*** (P<0.001), ** (P<0.01)

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Abeledo *et al.* (2013) en un estudio similar pero con la unidad Cienfuegos.

La tabla 2 muestra las medias ajustadas para los rasgos por sexo, como era de esperar los machos mostraron mayor PPE y menor GD que las hembras, coincidiendo con referido en la literatura por Serrano *et al.* (2005), Hernández y Rico (2007).

Tabla 2. Medias ajustadas para los rasgos por sexo.

sexo	Jigüe			Unión			Medias generales		
	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm
Machos	4 745	523 ± 0.95	9.67 ± 0.01	2669	530 ± 0.59	9.16 ± 0.03	7414	527 ± 0.77	9.38 ± 0.01
Hembras	2998	504 ± 1.06	10.20 ± 0.02	1975	506 ± 0.63	9.46 ± 0.03	4973	506 ± 0.83	9.83 ± 0.02
Sig.		***	***		***	***		***	***

*** (P<0.001)

Guerrero (2007) encontró que las diferencias entre sexos son altamente significativas con un potencial para crecimiento mayor y una menor deposición de grasa en los machos que en las hembras.

La tabla 3 muestra las medias por centro y general por línea genealógica, donde para todos los rasgos se encontró diferencias significativas. Cabe agregar que todos los valores se encuentran dentro de las publicadas por diferentes autores en Cuba. En este sentido un comportamiento superior para el PPE correspondió en la unidad el jigüe a la línea Bonito seguido de satélite con medias de 527 y 521g, que a su vez presentaron los valores más bajo en GD, por su parte en la Unión los mejores PPE fueron asociados con las líneas Kaiser (521g), Girón (521g), Satélite (520g), Ágil (519g), Tiburón (519g).

Tabla 3. Medias por centro y generales por línea genealógica.

LP	Jigüe			Unión			Medias generales		
	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm
Ágil	1255	510 ^c ± 1.58	9.89 ^c ± 0.03	723	519 ^a ± 0.87	9.29 ^c ± 0.05	1978	513 ^c ± 1.06	9.58 ^c ± 0.02
Bonito	858	527 ^a ± 1.84	9.88 ^c ± 0.04	539	516 ^b ± 0.99	9.22 ^d ± 0.05	1397	523 ^a ± 1.22	9.55 ^c ± 0.03
Clarín	854	509 ^c ± 1.85	10.00 ^a ± 0.03	317	516 ^b ± 1.24	9.34 ^b ± 0.07	1171	512 ^c ± 1.33	9.68 ^b ± 0.03
Girón	912	509 ^c ± 1.82	9.88 ^c ± 0.03	582	521 ^a ± 0.96	9.32 ^b ± 0.05	1494	514 ^c ± 1.20	9.57 ^c ± 0.02
Mágico	1013	515 ^c ± 1.76	10.03 ^a ± 0.03	530	516 ^b ± 0.99	9.24 ^d ± 0.05	1543	516 ^c ± 1.16	9.64 ^b ± 0.03
Michav	1027	508 ^c ± 1.71	10.01 ^a ± 0.03	603	516 ^b ± 0.93	9.20 ^d ± 0.05	1630	511 ^c ± 1.15	9.62 ^b ± 0.03
Satélite	781	521 ^b ± 1.92	9.85 ^d ± 0.03	442	520 ^a ± 1.05	9.35 ^b ± 0.06	1223	520 ^{ab} ± 1.30	9.57 ^c ± 0.03
Tiburón	1043	511 ^c ± 1.73	9.95 ^b ± 0.03	804	519 ^a ± 0.84	9.41 ^a ± 0.05	1847	515 ^c ± 1.09	9.72 ^a ± 0.03
Kaiser				104	521 ^a ± 1.77	9.39 ^a ± 0.11	104	519 ^b ± 1.36	9.58 ^c ± 0.10
Sig.		***	**		***	**		***	**

*** (P<0.001) ** (P<0.01)

Por su parte en las medias generales, los mejores valores de PPE corresponden a las líneas Bonito y Satélite, que a su vez presentan valores bajos de GD coincidiendo con lo referido por Abeledo *et al.* (2014).

La tabla 4 muestra las medias generales y por centro por familia genealógica. Donde a excepción de las medias estimadas para la Unión y la GD en las medias generales entre centro, los restantes análisis mostraron diferencias significativas, quien muestra una menor variabilidad fenotípica en el comportamiento del PPE y GD con respecto a la LP.

Tabla 4. Medias generales y por centro por familia genealógica.

FM	Jigüe			Unión			Medias generales		
	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm	No	PPE, g	GD, mm
Amistad	1339	514 ^b ± 1.50	10.03 ^a ± 0.03	758	518 ± 0.84	9.29 ± 0.04	2097	516 ^b ± 1.10	9.61 ± 0.02
Coral	1058	518 ^a ± 1.66	9.92 ^b ± 0.03	549	518 ± 0.95	9.32 ± 0.05	1607	519 ^a ± 1.19	9.60 ± 0.03
Flor	567	514 ^b ± 2.23	9.95 ^a ± 0.04	320	518 ± 1.22	9.15 ± 0.07	887	517 ^a ± 1.56	9.57 ± 0.03
Fortuna	1648	510 ^c ± 1.31	9.97 ^a ± 0.03	1058	517 ± 0.73	9.37 ± 0.04	2706	513 ^b ± 0.98	9.65 ± 0.02
Mancha	1642	514 ^b ± 1.31	9.95 ^a ± 0.03	1246	519 ± 0.69	9.30 ± 0.04	2888	516 ^b ± 0.93	9.60 ± 0.02
Mulata	732	513 ^b ± 1.96	9.95 ^a ± 0.04	149	520 ± 1.73	9.40 ± 0.09	881	515 ^b ± 1.58	9.64 ± 0.04
Perla	392	509 ^c ± 2.67	9.89 ^b ± 0.05	273	516 ± 1.31	9.29 ± 0.07	665	513 ^b ± 1.76	9.59 ± 0.04
Sombra	365	517 ^a ± 2.77	9.85 ^b ± 0.05	291	520 ± 1.26	9.34 ± 0.07	656	519 ^a ± 1.77	9.57 ± 0.04
Sig.		*	*		n.s	n.s		**	n.s

** (P<0.01)

En el caso de las familias Coral y Sombra presentaron los mejores PPE para la unidad el Jigüe, mientras para el análisis entre centro expresado como medias generales correspondieron a las familias Coral, Flor y Sombra. Hay que destacar que uno de los aspectos que llama la atención entre líneas y familia puede estar dada a la variabilidad del número de individuo sobre todo en aquellas familias más pequeñas.

Las medias generales por año de nacimiento (ver tabla 5) muestra una superioridad en el comportamiento del PPE para los años 2014 (534 g) seguidas de los años 2012 (515 g) y 2013 (517 g) quienes difirieron ($P \leq 0.001$) por su parte la GD mostró los mayores valores en los años 2010 y 2011.

Tabla 5. Medias generales por año de nacimiento.

ANAC	No	PPE, g	GD, mm
2010	2699	508 ^c ± 1.02	9.97 ^a ± 0.02
2011	3305	506 ^c ± 0.94	9.93 ^a ± 0.02
2012	3115	515 ^b ± 0.94	9.47 ^b ± 0.02
2013	2604	517 ^b ± 0.98	9.15 ^c ± 0.02
2014	664	534 ^a ± 1.80	9.53 ^b ± 0.04
Sig.		***	***

*** ($P < 0.001$)

Es importante resaltar que existe una tendencia de los centros a incrementar el PPE y reducir la GD, lo cual puede estar dado por el riguroso trabajo de mejoramiento que se ha realizado en esta raza lo cual coincide con los trabajos de Abeledo *et al.* (2014).

CONCLUSIONES

La línea genealógica mostró una mayor variabilidad para el PPE y GD con respecto a la familia.

Todos los rasgos bajo estudio se encuentran dentro de los establecidos.

REFERENCIAS

- Abeledo, CM; Rodríguez, D; Rodríguez, Dayami; Santana, Isabel. 2014. Comportamiento productivo de cerdos CC21 y Duroc en la unidad genética Cienfuegos durante los años 2009-2011. REDVET. 15 (3). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030314/031407.pdf>
- Abeledo, C.M; Santana, Isabel; Acuña, Naivit; Hernández, Sonia. 2014. Experiencias en la mejora y conservación de la raza cubana de cerdos CC21. XV Simposio Iberoamericano Sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. México 2014
- Alfonso, L. 1994. Variabilidad genética y selección de la prolificidad en porcino. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universitat de Lleida. I S B N: 84-89727-64-3.
- Brascamp, E.W; De Vries, A.G. 1992. Defining the breeding goals for pig improvement. Pig News and Information. Vol. 13 No. 1: 21N-26N.
- Pena, J; Roque, R; Callejón, A; González, F; Portal, A; Sánchez, H; Montane, E; Santana, I; Abeledo, CM; Diéguez, FJ. 2013. Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Grupo de Producción Porcina. 69p
- Webb, A.J; Bampton, P.R. 1989. Choice of selection objectives in specialized sire and dam lines for commercial crossbreeding. 39th Annual Meeting of European Assoc. of 101 Animal Production. Lisboa.

GR-19

EVALUACION DE LA CONSANGUINIDAD VÍA ENDOG EN UNA POBLACIÓN DE CERDOS CUBANOS

Gutiérrez, M.; Abeledo, C.M.; Hernández, Sonia y Acuña Naivit

¹Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa. La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539 E-mail: mgutierrez@iip.co.cu

²Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo. Rancho Boyeros.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar evaluar la consanguinidad vía Endog en una población de cerdos cubanos. Se utilizó 24 009 registros de individuos de ambos sexos y evaluados entre los años 1993 al 2013 correspondiente a la unidad genética el Jigüe. La información se analizó mediante el Programa ENDOG, versión 4.8 a través del mismo se calcularon por generación completa la consanguinidad media o Endogamia Media Calculada (F_x), Tamaño Efectivo de Población Base, Tasa de consanguinidad por generación (ΔF), Porcentaje de individuos consanguíneos, Incremento de consanguinidad por generación completa, Tamaño efectivo de la población (N_e) e Intervalo generacional. Los coeficientes de relación media, evidenciaron que la población base se conformo con 237 individuos, de esta, la población base real se conformó por 160, así el tamaño de la población base fue de 54.62 y la endogamia media calculada alcanzó los 3.59%, siendo el numero de ancestros que dan origen a la población de referencia 105 y su número efectivo de ancestros para la población de referencia igual a 41. Se concluye que se evidenció un incremento lineal por generaciones, donde la unidad mostró un sano incremento en los niveles de consanguinidad por generación completa y el porciento de la media de parentesco presentó un incremento hasta valores de 9.75%.

Palabras claves: Cerdos, consanguinidad, Endog.

INTRODUCCIÓN

Un aspecto de gran interés en las explotaciones porcinas lo conforma el conocimiento del grado o coeficiente de consanguinidad de la población, sin embargo es preciso definir que el Coeficiente de Consanguinidad es la probabilidad de que un individuo posea en un locus 2 genes idénticos por descendencia. Fue ideado por Wright en los años 1992 citado por (Suárez et al., 2001) y en un sentido más estrecho, no es más que la probabilidad de que dos genes de un individuo sean idénticos por provenir del mismo gen original. Para el análisis de estos fenómenos biológicos como la consanguinidad, es importante conocer que el tamaño efectivo de una población (N_e) es un parámetro clave en conservación y genética de poblaciones por su relación con la inversa de los incrementos de consanguinidad, las pérdidas de variabilidad genética debidas a deriva genética y sus posibilidades de adaptación a cambios ambientales (Falconer y Mckay, 1996). Sin embargo, pese a existir todo un trabajo de conformación de estructuras de datos genealógicos por rebaños, bien definidas, en Cuba para el sector porcino, este tipo de estudio ha sido muy limitado. Por tales motivos, se propone como objetivo de este trabajo evaluar la consanguinidad vía Endog en una población de cerdos cubanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo con los registros genealógicos de 24009 individuos de ambos sexos que integraron la plantilla de reproductores del rebaño genético de Cerdos CC21 procedentes de la unidad "El Jigüe", entre los años 1992 y 2013 todo perteneciente a la Empresa Genética Porcina, ubicada en la provincia Artemisa

Su población animal ha servido de base para todos los trabajos experimentales desarrollados en la fase experimental del BLUP y el programa de conservación y mejora, además de evaluarse sistemáticamente el comportamiento en campo y las características generales de los cerdos CC21. En el mismo se ha llevado a cabo por más de 40 años la conservación y mejora, además de encontrarse incluida dentro del Programa Nacional de Cruzamiento Porcino (León et al., 2000).

El fichero de pedigrí contó con 24009 individuos; éste fue conformado tomando como base la información de los padres y las madres contenida en las tarjetas de cerdas reproductoras y sementales, así como la de todos sus antecesores comunes. La información se analizó mediante el Programa ENDOG, versión 4.8 (Gutiérrez y Goyache, 2005), a través del mismo se calcularon por generación completa la consanguinidad media o Endogamia Media Calculada (F_x), Tamaño Efectivo de Población Base, Tasa de consanguinidad por generación (ΔF), Porcentaje de individuos consanguíneos, Incremento de consanguinidad por generación completa, Tamaño efectivo de la población (N_e) e Intervalo generacional.

La base matemática a través del programa para el cálculo del incremento de la consanguinidad (ΔF) fue calculado para cada generación a través de la fórmula clásica $\Delta F = F_t - F_{t-1} / 1 - F_{t-1}$, donde F_t y F_{t-1} son la media de la consanguinidad en la i_{th} generación. A partir del ΔF se calculó el tamaño efectivo de la población (N_e) como $N_e = 1 / 2\Delta F$, siendo $F_t > F_{t-1}$ para una somera caracterización de la lejana y cercana consanguinidad. Se evaluaron además los resultados de los ancestros, que tiene en cuenta los individuos de los que se conocen ambos padres (Justiniani.1997) y los intervalos generacionales medios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 presenta los resultados del coeficiente de consanguinidad medio por generación completa, así como el incremento de la consanguinidad por generaciones. Los principales resultados obtenidos por el programa, como indicadores de la variabilidad genética y la consanguinidad, mostraron un incremento de consanguinidad por generación completa del 0.60 %, inferior a los recomendados (1%) para este tipo de poblaciones cerradas.

Tabla 1. Resumen de la consanguinidad media por generaciones completas

Indicadores	Valores
Número total de animales	24009
Consanguinidad media, %	3.59
Promedio de relación media, %	7.82
Promedio de generaciones máximas, %	12.38
Incremento de la consanguinidad por generación máxima, %	0.40
Tamaño Efectivo de reproductores	125.32
Promedio de generaciones completas	4.41

Incremento de la consanguinidad por generación completa, %	0.90
Tamaño Efectivo de reproductores	55.76
Promedio de generaciones equivalentes	8.46
Incremento de consanguinidad por generación completa, %	0.60
Tamaño Efectivo de Reproductores	83.71

Estos resultados referente a los sanos niveles de la consanguinidad, puede estar dado por el propio trabajo de manejo desarrollado sobre todo en la calidad y control de la información a la hora de establecer los planes de apareamiento.

La figura 1, 2, 3 y 4 muestran el número de individuos, la consanguinidad media, el porcentaje de individuos consanguíneos y el parentesco medio por año. Como era de esperar ha existido un incremento en la F_x media en la medida que ha transcurrido el número de generaciones, considerando la generación 0 como población base, por tales motivos en sus inicios o sea generación 0, 1 y 2 la F_x es cero coincidiendo con lo referido por (Santana, 2008).

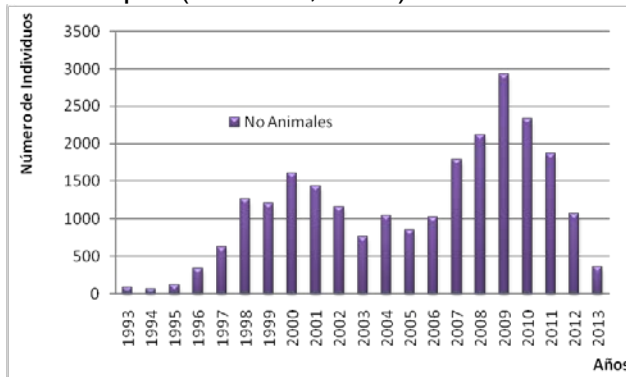


Figura 1. Número de individuos por año

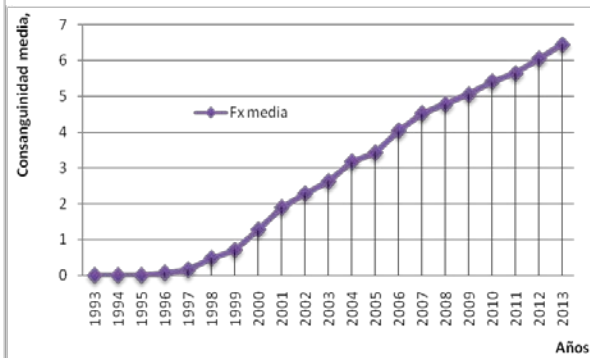


Figura 2. Consanguinidad media por año

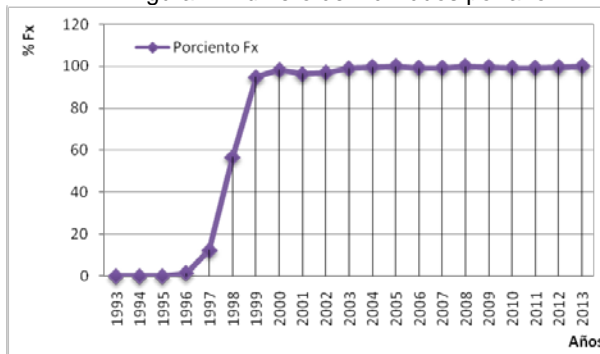


Figura 3. Porcentaje de consanguinidad por año

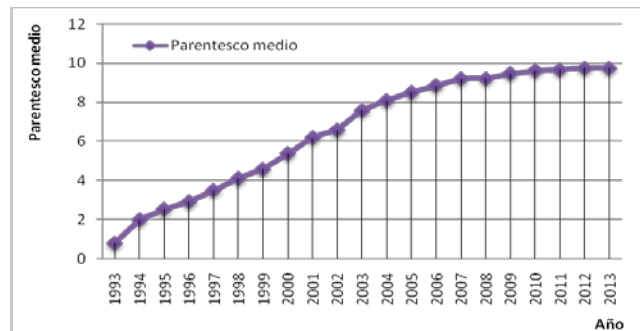


Figura 4. Parentesco medio por año

Un comportamiento en incremento presentó el porcentaje de la media de parentesco, hasta los 9.75, lo que evidencia un crecimiento lineal sin verificarse marcadas fluctuaciones en la F_x como en el Parentesco, lo que evidencia la no introducción de nuevos genes desde su fundación en 1990.

El porcentaje de individuos emparentados se incrementó por generaciones como era de esperar (ver tabla 2), mientras el N_e mayor en las generaciones 6 y 7 no está asociado con algún intercambio del material genético nuevo, solo el existente en los centros hijos de esta raza (Cienfuegos y la Unión) de los cuales esta unidad conforma la población base, por tal motivo los valores de F_x media, no disminuyen, todo lo contrario (Gutiérrez *et al.*, 2007).

Tabla 2. Consanguinidad media por generaciones completas

Generación	Animales	Fx Media,%	% Consanguíneos	Media parentesco medio, %	Numero efectivo (Ne)
0	237	0	-	2.55	-
1	880	0.75	37.84	4.34	66.6
2	2430	1.55	61.52	5.58	61.9
3	4655	2.48	95.21	6.72	53
4	5743	3.60	100.00	7.91	43.6
5	5595	4.63	100.00	9.05	46.6
6	3396	5.19	100.00	9.46	84.9
7	987	5.69	100.00	9.70	95.4
8	83	5.63	100.00	9.70	-
9	3	5.35	100.00	9.77	-

Por su parte Gutiérrez y Goyache (2005) agregan que cuando los niveles de Ne son altos, muy probablemente se deba a sobrestimados dadas las características del tamaño y formación de la población. Otras referencias sobre el particular se han formulado fundamentalmente en rumiantes y aunque su valor no puede ser comparado en dichos trabajos, se manifiesta la utilidad de dicho indicador en la estimación de la variabilidad genética de las poblaciones estudiadas (Goyache *et al.*, 2003; Gutiérrez *et al.*, 2007).

El análisis de los fundadores obtenidos a partir de los coeficientes de relación media, evidenciaron que la población base con al menos un padre desconocido se conformo con 237 individuos, de esta la población base real con al menos un solo padre conocido fue de 160, por lo que el tamaño de la población base fue de 54.62, Así mismo la endogamia media calculada alcanzó los 3.59%, siendo el numero de ancestros que dan origen a la población de referencia 105 y su número efectivo de ancestros para la población de referencia igual a 41.

CONCLUSIONES

- El incremento de la consanguinidad obtenido por generación completa no pone en peligro el rebaño de cerdos.CC21
- La unidad mostró un sano incremento en los niveles de consanguinidad por generación completa.
- El porcentaje de individuos emparentados se incrementó por generaciones

BIBLIOGRAFIA

- Falconer, D. y Mckay, T. (1996). Introduction to Quantitative Genetics. Harlow: Longman.
- Goyache, F., Gutiérrez, J. y Fernández, I. (2003). Pedigree information to monitor genetic variability of endangered populations: the Xalda sheep breed of Asturias as an example. J. Anim, Sci (24), 95-103
- Gutiérrez, J. y Goyache, F. (2005). A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. EE UU: Breed. Genet.
- Gutiérrez, J., Fernández, I. y Álvarez, I. (2007). Cálculo del tamaño efectivo a partir de varianzas familiares: Ejemplos en la oveja Xalda y poni Asturcón. España: ITEA.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO DE VERRACOS DUROC X L35

Tosar, M. ¹, Roque, R.², Abeledo, C.M.¹, Valle Pippa, A.³

¹ Instituto de Investigaciones Porcinas, Carretera del Guatao Km. 1, Punta Brava 19200, La Habana Cuba, Tele Fax 537 279 3545E mail mtosar@iip.co.cu

² Empresa Genética Porcina. Dirección Técnica y Desarrollo, Ave: Independencia # 28510 e/ 281 y 289. Rpto Consuelo, La Habana, Cuba. Teléfono: 76461808.

³ Dirección Técnica y Desarrollo. División Porcina, Ave: Independencia y Conill, Edif. MINAG, piso 4, Plaza, La Habana, Cuba, Teléfono: 78847255.

RESUMEN

Se analizaron los datos reproductivos y productivos de los verracos Duroc x L35 (DxL), Duroc y L35 del Centro de Procesamiento de Semen Porcino (CPSP), así como los Centros genéticos de Ranchuelo, Cienfuegos y Pedro Pablo de la Empresa Genética Porcina. El análisis estadístico se realizó mediante el modelo estadístico SAS; Para los parámetros reproductivos volumen, motilidad, concentración útil y total, gota proximal en los espermatozoides, asimismo como el número de dosis por eyaculado, resistencia espermática a las 24,48,72 y 96 horas; No se encontraron diferencias significativas entre los sementales, para los espermatozoides con cola de látigo y gota distal, se encontró significación $P > 0.01$, $P > 0.001$ respectivamente, donde el genotipo L35 presenta la menor cantidad de esta patología, en el caso del DxL presenta una mejor resistencia a las 24 horas, $P > 0.05$. En los parámetros productivos no se encontraron diferencias para la efectividad económica, igualmente para los partos por puercas al año; si se encontró diferencias significativamente $P > 0.01$, $P > 0.001$ a favor del genotipo L35 en crías por parto y productividad numérica. En la mayoría de los indicadores no se encontraron diferencias matemáticamente aunque biológicamente se observa el vigor híbrido en el DxL al obtener mejores resultados en todos los parámetros reproductivos. El estudio de las medidas productivas y reproductivas del verraco Duroc x L35 derivadas de esta raza y genotipo demuestra que es factible su empleo como una opción para el uso de este semental para la producción comercial.

INTRODUCCIÓN

Los resultados de un productor en la crianza porcina depende de los sementales, pues representan el 50% del éxito en los resultados productivos (García, 1995), jugando un papel importante en la cadena productiva, si un verraco no cumple con los parámetros genotípicos y fenotípicos y no tiene todas las condiciones de habitad, confort, alimentación, manejo en sentido general sus parámetros de calidad fundamentales como motilidad, volumen, concentración espermática, resistencia osmótica, así como espermatozoides normales se verían afectados y por lo tanto influirían en parámetros productivos y reproductivos como efectividad económica, crías x parto, cerdos a precebar y cebar y la utilidad final que es la carne a causar. A principio de la década de 1990 se importaron cerdos de la raza Pietrain y de la línea L63 por la PIC, estos cerdos originaron la línea L35, a partir de la reducción de esta, se cruza con la raza Duroc, formando el cruce Duroc x L35 (DxL).

MATERIALES Y MÉTODO

Se analizaron los resultados productivos y reproductivos durante 3 años (2011-2013) de la raza Duroc, la Línea L35 y el cruce Duroc x L35(DxL35), de los Centros Genéticos Cienfuegos, Pedro Pablo y Ranchuelo respectivamente, así como los parámetros fundamentales de calidad de los sementales de estas misma razas y líneas del Centro de Procesamiento de semen Porcino del Instituto de Investigaciones Porcinas; El manejo fue el establecido para estos centros (Anón, 1998), que consistió en alojamiento individual en corrales de 8m² de área y agua a voluntad con bebederos automáticos tipo tetina. La alimentación fue a base de un concentrado de cereales suministrados a razón de 3 Kg. diarios. La extracción de semen se realizó mediante la técnica de la mano enguantada (Anón, 2001).

Se evaluó la calidad espermática a través de los indicadores de volumen (ml), motilidad (%) y concentración (spz x 10⁶ / ml) del eyaculado inmediatamente después de la extracción. Se calculó el número de dosis/ eyaculado con la expresión descrita por del Toro (1999), se midió la resistencia espermática (motilidad, %) a las 24, 48, 72 y 96 horas post dilución y se tuvo en cuenta el porcentaje de patologías de cada muestra, que se obtuvo mediante la técnica de espermiograma (Manual de procedimiento técnicos para la crianza porcina, 2008). El análisis estadístico se realizó mediante el modelo estadístico SAS.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra los indicadores productivos y reproductivos de la raza Duroc, L35 y el cruce Duroc x L35 (DxL35)

Tabla. 1 Indicadores productivos y reproductivos de la raza

Indicadores	Duroc	Duroc x L35	L35	Sig.
Partos	40 ^a ± 1.43	28 ^b ± 1.48	27 ^b ± 1.43	***
Efect. Econ. %	83.19 ± 2.13	80.36 ± 2.20	82.34 ± 2.13	ns
Parto/Pca/Año	0.19 ± 0.01	0.18 ± 0.01	0.18 ± 0.01	ns
Nacimiento	365 ^a ± 7.96	268 ^b ± 8.23	252 ^b ± 7.96	***
Cría x Parto	8.76 ^b ± 0.07	8.82 ^b ± 0.07	9.35 ^a ± 0.07	***
Prod. Numérica	1.40 ^b ± 0.04	1.41 ^b ± 0.04	1.57 ^a ± 0.04	**
Destetes	292 ^a ± 8.08	207 ^b ± 8.51	206 ^b ± 8.08	***

** P>0.01, ***P>0.001, *** Letras diferentes difieren entre si

En la tabla 1 encontramos los indicadores productivos y reproductivos de la raza Duroc, línea L35 y el cruce DxL, estos son similares a lo descrito por Diéguez, et al en el 2004, Santana, et al y por Diéguez, et al en el 2012.

La evaluación de los indicadores de calidad espermática es de suma importancia. Diversas técnicas de laboratorio permite en la actualidad, la evaluación del semen, lo que permite obtener un informe de espermiograma con el que se puede determinar la calidad espermática con mucha precisión, lo cual es elemental para perfeccionar al máximo el potencial reproductivo de los sementales (Ruvalcaba et al, 1997); La tabla: 2 muestra los indicadores de calidad espermática de los sementales estudiados. Los valores de los indicadores estudiados están dentro de las medias reportadas por la literatura (Roozeboom, 2001).

Tabla: 2 Indicadores de Calidad fundamentales de la raza Duroc, línea L35 y el cruce DxL

Indicadores	Duroc	DXL	L35	Sig.
No	30	25	26	
Volumen ml	98.09 ± 5.38	112.43 ± 5.45	106.58 ± 5.06	ns
Motilidad %	84.91 ± 1.79	87.39 ± 1.81	83.19 ± 1.68	ns
Concentración total x10 ⁶	746.96 ± 55.29	812 ± 55.93	671 ± 51.98	ns
Cola de látigo	1.98 ^a ± 0.41	1.78 ^a ± 0.42	0.43 ^b ± 0.39	**
Gota proximal	1.15 ± 0.34	1.20 ± 0.35	1.48 ± 0.32	ns
Gota distal	4.80 ^b ± 1.16	5.56 ^a ± 1.18	1.79 ^c ± 1.09	*
Concentración útil x10 ⁶	675 ± 53.14	661 ± 53.76	601 ± 49.96	ns
Dosis x Vco	20.82 ± 2.15	27.45 ± 2.17	21.84 ± 2.02	ns
Resistencia 24h	47.63 ^b ± 2.71	57.13 ^a ± 2.74	56.45 ^a ± 2.55	*
Resistencia 48h	38.25 ± 3.62	41.61 ± 3.67	40.08 ± 3.41	ns
Resistencia 72h	26.21 ± 4.18	26.30 ± 4.23	26.14 ± 3.93	ns
Resistencia 96h	15.90 ± 3.45	9.83 ± 3.49	15.26 ± 3.25	ns

*P>0.05, ** P>0.01, Letras diferentes en una misma fila difieren entre sí,

Volumen ml (fracción rica)

Con relación a las patologías espermáticas hubo diferencias significativas P>0.01, entre los genotipos, a favor del verraco L35 en cuanto a la cola de látigo y diferencias significativas P>0.05 a favor de los genofondo Duroc y DxL simultáneamente en gota distal aunque las medias están por debajo del 10% establecido para considerar un semental competente en cuanto a patologías espermáticas se refiere (Anón, 1998; 2001 y Kubus, 1999. La supervivencia espermática a las diferentes horas de conservación, solo se encontró diferencias significativas P>0.05 correspondiendo el mejor comportamiento para el DxL y la L35 a las 24 horas, aunque hay una tendencia análoga a disminuir la supervivencia espermática al transcurrir el periodo de conservación, coincidiendo en este sentido con lo reportado por Ochoa (1999) y Rueda (2007), quienes refieren que el pH del medio se hace más ácido producto del metabolismo del nemaspermo, con lo que se ve afectada la motilidad, por la correlación existente entre esta última y el pH. Con el cruzamiento, no solo se explota la heterosis, sino que es también importante la complementariedad entre las razas que se cruzan, (García et al 2006); En la mayoría de los indicadores de calidad no se encontraron diferencias reveladoras matemáticamente aunque biológicamente se observa el vigor híbrido a favor del DxL al obtener mejores resultados en todos los indicadores de calidad

CONCLUSIONES

No se encontraron marcadas diferencias significativas en cuanto a los indicadores reproductivos, productivos y de calidad entre los verracos analizados.

Como macho terminal el Duroc X L35 cumple con los parámetros fundamentales de calidad, productivos y reproductivos.

El comportamiento del verraco Duroc x L35 derivados de esta raza y genotipo, de los parámetros estudiados ponen en evidencia que es factible su empleo como una alternativa para el uso de este semental para la producción comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- Anón, 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Agroinform. La Habana. 139p
- Diéguez, F.J.; León, E. 2004. Uso de verracos terminales o un cruce rotacional para granjas porcinas con auto reemplazo. Rev. Comp. Prod. Porcina. 11(3):112-118.
- Diéguez, F.J.; Abeledo, C.M.; Santana, I. 2012. Boletín técnico porcino. No 18. Abril, p.3-4.
- García, J. A. 1995. Evaluación práctica del semen porcino. Acontecer Porcino. 11(32): 34-42.
- García, G., Diéguez, F. J., Rico, C. y Álvarez, J.C. 2006. Genotipos importados para el programa de mejora genética porcina. Porcicultura 2006. Capitolio Nacional. Resúmenes, 12 pp.
- Kubus, S. A. 1999. Manual de Inseminación Artificial. 34p
- Manual de procedimiento técnico para la crianza porcina.2008 Instituto de Investigaciones porcinas, Grupor, Ministerio de la Agricultura. 136p
- Ochoa, G. 1999. Evaluación in vitro e in vivo de semen porcino conservado con diluyentes de larga duración. Tesis presentada en opción del grado científico de Master en Ciencias. Michoacán. 59p.
- Rueda, Madelyn. 2007. Conservación de semen porcino con diluyente cubano a corto plazo. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Explotación Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. 75p.
- Ruvalcaba, J. A.; Romero De Alba, C.; Sagués, A.; Hernández Gil, R.; Lapuente, S.; García Artiga, C.; Martín Rillo, S. 1997. Nuevas aportaciones para mejorar la gestión técnica e incrementar la eficacia reproductiva con la Inseminación Artificial Porcina y el diagnóstico precoz de gestación. VII Congreso Latinoamericano de veterinarios especialistas en cerdos y V Congreso Nacional de Producción Porcina. Conferencias. Rio Cuarto, Córdoba. 185p
- Roozeboom, K. 2001. Factores importantes en la conservación de la calidad del semen porcino. Cerdos / Swine. 4(41): 29-30.
- Santana, I.; Abeledo C.M.; Diéguez, F.J.; Gutiérrez, M. 2012 Boletín técnico Porcino. No 18. Abril, p.5-7.
- Toro Yolanda del, 1999. Los Centros de Procesamiento de Semen como elemento para disminuir los costos de la producción porcina. Tesis en opción al Título Académico de Master en Explotación Porcina. Instituto de Investigaciones porcinas. La Habana. 107p

COMPOSICIÓN DE SEXOS EN CAMADAS DE REBAÑOS RACIALES

Roque, R y Sánchez, H.D

Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo.
Rancho Boyeros. Email:

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la composición de sexos en camadas de rebaños raciales. Se consideraron los registros al nacer de 211 327 crías, de ellas 69 644 Yorkshire, 56 616 Large White, 39 505 Landrace, 20 902 Duroc y 24 699 de la línea L-35 nacidas en las unidades empresariales de base (UEB) genéticas Tigre, Lage, PP Rivera, Placetas, Cienfuegos, Ciego de Ávila y La Unión. Se analizaron el total de nacidos por año, mes y sexo y forma para expresar la proporción de sexos o cociente sexual. Existió diferencias ($P < 0.001$) entre los años, con una mayor tendencia de incremento en el total de nacidos a partir del 2007. La composición del cociente sexual por cada genotipo. En este sentido se obtuvo un mayor cociente sexual en las razas Yorkshire, Large White y Landrace (51.6, 51.8, 51.2 vs. 50.8, 50.5). Se concluye que el año y genotipo influyen en el comportamiento del número de nacidos totales. Se obtuvo un mayor cociente sexual en las razas Yorkshire, Large White y Landrace. Existió un mayor predominio del cociente sexual para los machos de acuerdo al mes de nacimiento.

INTRODUCCION

En el paquete hereditario de cada célula, al unirse en pares, hay ocasiones en que existe un par en que sus miembros son diferentes en forma y tamaño; lo que ocurre solamente en uno de los sexos, siendo por ejemplo en los mamíferos, en el sexo masculino y en las aves en el femenino. El llamado "par sexual" en el cerdo, se encuentra en la forma XX para la hembra y XY para el macho. Al formarse los gametos, la hembra solo podrá producir óvulos con X mientras que la mitad de los espermatozoides llevarán X y la otra mitad Y. Al fertilizar el espermatozoide X, el individuo será XX y por lo tanto hembra, al contrario, si el que fecunda es el que lleva Y, el nuevo individuo será XY y por lo tanto macho. De aquí que se pueda esperar que el porcentaje de machos y hembras a la fertilización, sea el 50 % (1; 1); sin embargo, cualquier factor selectivo que ocurra en el espermatozoide pre-fertilización y en el cigoto durante su vida embrionaria puede alterar la proporción de sexos al nacer, que es generalmente la que observamos y evaluamos (Berruecos, 1972). Sobre lo anterior se realizan en el trabajo zootécnico algunas predicciones relacionadas con las tasas de reemplazo, las intensidades de selección aplicadas (Pérez y Diéguez, 1980). Por tal motivo se propone como

MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo de este trabajo se consideraron los registros al nacer de 211 327 crías, de ellas 69 644 Yorkshire, 56 616 Large White, 39 505 Landrace, 20 902 Duroc y 24 699 de la línea L-35 nacidas en las unidades empresariales de base (UEB) genéticas Tigre, Lage, PP Rivera, Placetas, Cienfuegos, Ciego de Ávila y La Unión.

La comparación de los datos por genotipo y centro se tomaron de:

- Yorkshire: UEB Placetas y Ciego de Ávila
- Large White: UEB Tigre y Lage
- Landrace: UEB Lage y La Unión

- Duroc: UEB Cienfuegos y La Unión
- L-35: UEB PP Rivera y Placetas

Entre los factores no genéticos analizados, se tomaron el total de nacidos por año, mes y sexo. Donde la forma utilizada para expresar la proporción de sexos o cociente sexual quedó definida como:

$$C.S = \frac{No\ de\ M}{No\ de\ M + No\ de\ H} * 100$$

Donde C.S es el cociente sexual, M: son los machos, H: son las hembras

Todos los datos fueron procesados a través de un ANOVA Factorial, a través del paquete estadístico Statgraphics 5.1. En caso de existir diferencias entre las medias, se aplicó el Test de rangos múltiples de Duncan

RESULTADOS Y DISCUSION

La figura 1 muestra el comportamiento del número de nacidos por año. Como se puede apreciar existió diferencias ($P < 0.001$) entre los años, con una mayor tendencia de incremento en el total de nacidos a partir del 2007, lo que puede estar influenciado por la introducción de tecnología de avanzada que favoreció las condiciones de tenencia de las reproductoras.

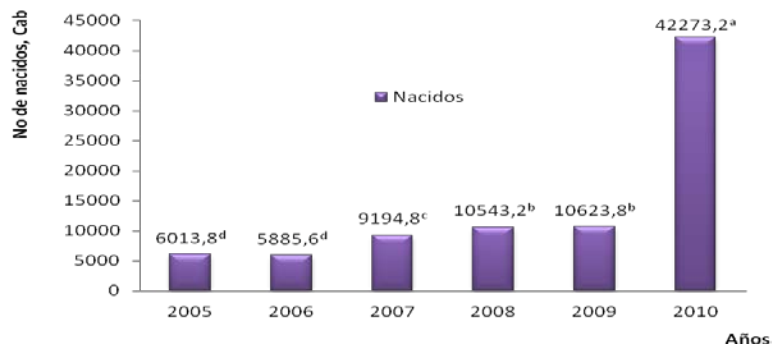


Figura 1. Nacidos totales por año

La figura 2 muestra el número de nacidos por genotipo, donde se pudo apreciar que los mayores nacimientos ocurren en la raza Yorkshire con 42273 cab, este resultado es de esperar, si se consideran los estudios realizados por Diéguez (1974) que evidencia las superioridades de esta raza sobre la Landrace en cuanto al número de camadas, aunque estudios más recientes muestran un comportamiento muy similar, sobre todo después de la última importación de Canadá.

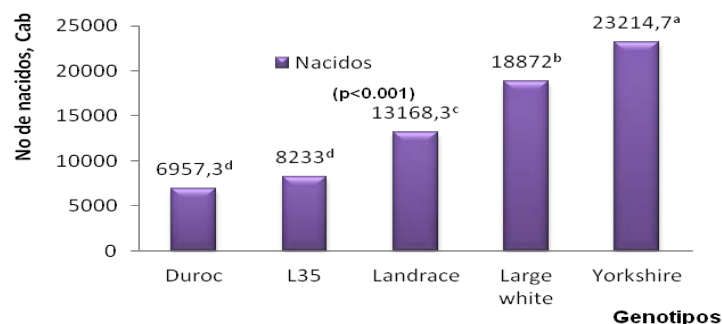


Figura 2. Nacidos totales por genotipo

La tabla 1 muestra la composición del cociente sexual por cada genotipo. En este sentido se obtuvo un mayor cociente sexual en las razas Yorkshire, Large White y Landrace (51.6, 51.8, 51.2 vs. 50.8, 50.5) respectivamente en relación a la Duroc y L35, como consecuencia de la diferencia del tamaño de camada, por ser más prolíficas las razas o genotipos de capa blanca Yorkshire, Large White y Landrace, lo que coincide con lo encontrado con Diéguez (1974).

Tabla 1 Composición del cociente sexual

Genotipos	Año											
	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	Prop.	EE±	Prop.	EE±	Prop.	EE±	Prop.	EE±	Prop.	EE±	Prop.	EE±
Yorkshire	0.52 ^a	0.00	0.52 ^a	0.00	0.52 ^a	0.01	0.51 ^b	0.00	0.51 ^b	0.00	0.33 ^a	0.00
Large White	0.50 ^b	0.01	0.55 ^a	0.01	0.52 ^b	0.01	0.51 ^b	0.00	0.51 ^b	0.00	0.27 ^b	0.00
Landrace	0.51 ^a	0.01	0.51 ^a	0.00	0.52 ^b	0.01	0.51 ^a	0.00	0.51 ^a	0.00	0.19 ^c	0.00
Duroc	0.51 ^a	0.02	0.51 ^a	0.02	0.51 ^a	0.01	0.50 ^a	0.00	0.51 ^a	0.00	0.10 ^e	0.00
L-35	0.49 ^b	0.01	0.52 ^b	0.00	0.50 ^b	0.01	0.50 ^b	0.00	0.51 ^b	0.00	0.12 ^d	0.00

Letras diferentes difieren ***($p<0.001$)

La tabla 2 muestra la variación del cociente sexual por genotipo. Los resultados son superiores a los obtenidos por Diéguez (1984); Yorkshire- 50.25 y Duroc- 50.29

Tabla 2 Variación del cociente sexual

Genotipos	2005	2006	2007	2008	2009	x
Yorkshire	>0.02	>0.02	>0.02	>0.01	>0.01	>1.6
Large White	=0.0	>0.05	>0.02	>0.01	>0.01	>1.8
Landrace	>0.01	>0.01	>0.02	>0.01	>0.01	>1.2
Duroc	>0.01	>0.01	>0.01	=0.0	>0.01	>0.8

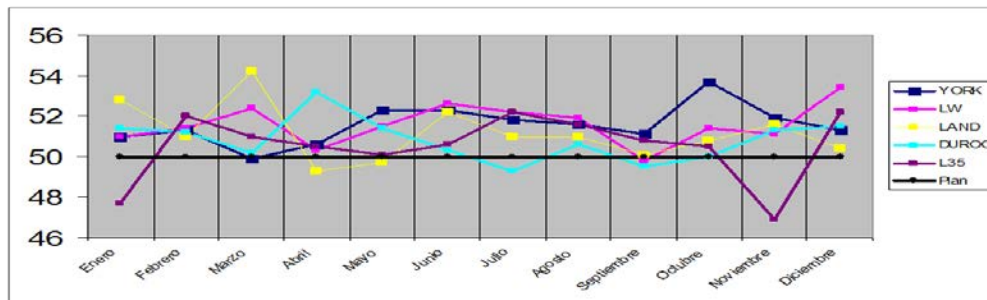
Por su parte, otros estudios como los que se muestran en la tabla 3. Evidencian un comportamiento muy similar a los obtenidos en este estudio referidos a la proporción sexual.

Tabla 3. Proporción sexual en la especie porcina al nacimiento.

Autores	País	No de animales	C.S	Razas (1)
Ilancic(1968)	Yugoslavia	12205	50.91	L. y L,W.
Nishida et al. (1969)	Japón	17606	52.00	L.W, L., H., B.
López Seco y Vieltes (1971)	Argentina	1375	50.54	L.
Nishida et al. (1976)	Japón	17363	51.80	L. W. y B.
Tena Andrew et al (1976)	España	5704	52.27	L.W.,L.,y cruces
Nishida et al. (1976)	Japón	12528	49.6-52.0	Cinco razas y sus cruces
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	69644	51.6	Y
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	56616	51.8	L. W
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	39505	51.2	L.
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	20902	50.8	D.
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	24699	50.5	L-35
EGP D. Tecnica(2009)	Cuba	217327	51.3	5 razas

L: Landrace, Y: Yorkshire, L.W: Large White, D: Duroc, L35: Linea 35, H: Hampshire, B: Berkshire

La figura 3, evidenció un mayor predominio del cociente sexual para los machos de acuerdo al mes de nacimiento, con excepción en dos meses para las hembras en Landrace, Duroc y L-35. Hay un mayor agrupamiento de los datos en los meses de verano (mayo-agosto). Yorkshire- 51.6; Large White- 51.6; Landrace- 51.2; Duroc- 50.7; L-35- 50.5



CONCLUSIONES

- El año y genotipo influyen en el comportamiento del número de nacidos totales.
- Se obtuvo un mayor cociente sexual en las razas Yorkshire, Large White y Landrace.
- Existió un mayor predominio del cociente sexual para los machos de acuerdo al mes de nacimiento

EVALUACION DEL CRECIMIENTO EN LOS CENTROS MULTIPLICADORES EN CUBA

Valle Pippa A.

Division Tecnica Porcina. Grupo Empresarial Ganadero

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el crecimiento en los centros multiplicadores en Cuba. Se utilizó la información correspondiente a los reportes de comportamiento que se reciben en el GRUPOR de todos los centros multiplicadores del país durante los años del 2008 al 2014. Se realizó una calificación de las razas por su característica, se analizó la producción de cochinitas por región y el comportamiento de los reproductores por año. Así como el comportamiento acumulado hasta octubre de indicadores reproductivos – productivos. Todos los datos fueron analizados estadísticamente a través de un análisis de proporciones. La región oriental muy deprimida en la producción de cochinitas F1 para poder garantizar el crecimiento planificado. La dinámica en el crecimiento porcino en el sector especializado comercial tiene su expresión máxima entre 2011 – 2012 con un 11,7 %, mientras entre el 2008 – 2013 un 27,9%. Dada las afectaciones sanitarias en centros multiplicadores, sumándose lentitud en el montaje de nuevas tecnologías en áreas tan sensibles como maternidad y procesos inversionistas propicio una caída en el crecimiento de la masa. Se ha mejorado estos resultados a través de la capacitación especializada a personal que se inician en esta actividad. De los 14 multiplicadores, 12 ostentan la categoría de excelencia.

INTRODUCCION

En muchos lugares tropicales existe la tendencia en el desarrollo, y establecimiento de pirámides completas de cría dentro de un país o un área que utilicen genética importada, mientras se plantea abastecer porcinos de una fuente propia , con inyecciones regulares de nuevos genes del exterior , bien sean animales vivos o semen. (Walters, 1998). Precisamente esta ha sido la concepción del proyecto genético de desarrollo al ponerse en vigor el Programa Genético Cubano a partir de 1970, con la implementación de la estructura piramidal. Esta estructura internacionalmente empleada en sistemas porcinos organizados se fundamenta en los núcleos de selección que son los encargados de mejorar los parámetros económicamente importantes de las distintas razas y líneas productivas mediante selección de los mejores animales para dichos parámetros. Los multiplicadores que diseminan la mejora genética y añaden a la mejora por selección el cruzamiento para obtener el vigor híbrido. Por último las granjas de producción que su función es producir la mayor cantidad de kg de carne para matadero con máxima eficiencia (Andrés y Col. 2008). Por tales motivos se pretende como objetivo de este trabajo evaluar el crecimiento en los centros multiplicadores en Cuba

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó la información correspondiente a los reportes de comportamiento que se reciben en el GRUPOR de todos los centros multiplicadores del país durante los años del 2008 al 2014.

Los centros multiplicadores cuentan con instalaciones propias sobre 400 reproductoras por centro, con mayores recursos pese a nuestras dificultades materiales. Orientadas a

implementar las siguientes acciones que hoy no contamos: Surtidos en específicos al nivel de los genéticos (Alimentos), status sanitario más elevado, contar con más seguridad en las normas de bioseguridad.

Se realizó una calificación de las razas por su característica, se analizó la producción de cochinitas por región y el comportamiento de los reproductores por año. Así como el comportamiento acumulado hasta octubre de indicadores reproductivos – productivos. Todos los datos fueron analizados estadísticamente a través de un análisis de proporciones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Poblados con hembras Yorkshire y machos Landrace para obtener la hembra híbrida F-1 York-Land con excelentes cualidades como nos muestra la tabla 1

Tabla 1. Calificación de las razas por su característica

Raza/Perfil	No >crías	Destreza	Habilidad materna	>ganancia /día	Calidad canal	> raza materna	> raza paterna
Landrace	1	2	1	2	2	1	4
York	2	1	2	1	3	2	2
Duroc	3	4	4	3	4	3	3
Hampshire	4	5	3	4	5	4	5
Pietrain	5	3	5	5	1	5	1

Se ha optado por este cruce para el sector comercial dada las cualidades deseadas como prolificidad, desarrollo en el crecimiento, calidad en la canal. Indiscutiblemente que se hace más complejo el trabajo en estos centros Multiplicadores por los niveles de controles que se ejecutan. La masa básica por ser animales puros son menos rústicas siendo más vulnerables a las condiciones de manejo y ambientales desfavorables. No es este el único cruzamiento que se emplea a nivel mundial, mostramos a continuación híbridos usados en España como miembro de la Comunidad Económica Europea: Landrace x Large White, (Duroc x Landrace) Largewhite, Large White x Landrace, Landrace x Duroc, (Landrace x Large White) Duroc (Genética Porcina, 2006).

En Cuba existen 14 multiplicadores y 33 UEB con auto reemplazos que abarcan todas las Empresas porcinas del país con excepción de las Empresas Granma y Mayabeque. Con 4243 reproductoras en la primera y 3943 en la segunda. Este sistema integrado por Empresas está en correspondencia a la formación de las pirámides genéticas por región geográfica, que enuncia el programa genético cubano con la finalidad de alcanzar la autosuficiencia en los reemplazos por provincias para las unidades comerciales, evitando la incorporación de cochinitas procedentes de otras regiones. No obstante, en la región oriental hay un déficit sobre las 960 reproductoras en Multiplicación para lograr tan anhelada aspiración. Situación tipificada y en proceso inversionista planificado.

Tabla 2. Producción de cochinitas por región. Cierre septiembre 2014

Región	Multiplicación			Auto reemplazo		
	No	Prop.	EE/Sig.	No	Prop.	EE/Sig.
Occidente	4784	0.34 ^b		959	0.09 ^c	
Centro	6926	0.50 ^a	0.01***	4916	0.44 ^b	0.00***
Oriente	2177	0.16 ^c		5332	0.48 ^a	

Como nos ilustra la anterior tabla 2, la región oriental muy deprimida en la producción de cochinitas F1 para poder garantizar el crecimiento planificado para la región oriental, región por demás con mayor potencial de crecimiento. La vivencia práctica nos ha llevado a considerar por la complejidad en el manejo del flujo productivo en estos centros durante los tres procesos de selección, el nombrar un técnico (genealogista) que valore todo este proceso con la finalidad de lograr una hembra que reúna los requisitos reproductivos- productivos esperados.

La prolificidad y fertilidad del primer parto son unos estupendos indicadores de la producción en los siguientes partos de las cerdas. (Palomo, 2006).

La dinámica en el crecimiento porcino en el sector especializado comercial tiene su expresión máxima entre 2011 – 2012 con un 11,7 %, mientras entre el 2008 – 2013 un 27,9% motivo de la voluntad de los directivos y especialistas, con un respaldo en el crecimiento de cochinitas producidas y la asistencia brindada por la Empresa Genética que contaba en aquel entonces con tres Multiplicadores. Antes del 2010 sólo existían 6 multiplicadores en el sistema comercial contando actualmente con 14.

Tabla 3. Comportamiento del crecimiento reproductoras comerciales

Año	Crecimiento, Cab	Prop	EE/Sig.
2008	51278	0.13 ^d	
2009	51935	0.13 ^d	
2010	53189	0.13 ^d	0.00***
2011	56524	0.14 ^c	
2012	63173	0.15 ^b	
2013	65627	0.16 ^a	
2014	66292	0.16 ^a	

Puede apreciarse una caída en los dos últimos años como consecuencia de afectaciones sanitarias considerables con afectaciones en centros multiplicadores, sumándose lentitud en el montaje de nuevas tecnologías en áreas tan sensibles como maternidad y procesos inversionistas. Todo esto nos ha hecho pensar en acelerar la implementación de las unidades con 600 y más reproductoras con auto reemplazo, tomando en consideración las ventajas que nos ofrecen.

En Cuba la producción especializada de cerdos se desarrolló durante muchos años fundamentalmente en centros integrales con un número alto de cerdas productoras y con el ciclo completo de producción. Siendo su sistema de cruzamiento rotacional de tres razas (Yorkshire, Landrace y Duroc (Diéguez y León, 2004).

Estos mismos autores sugieren concluir, que para maximizar la producción de cerdos y reducir los costos, se debe utilizar el cruce estático partiendo de auto reemplazos de cerdas F-1 (Yorkshire x Landrace), con una mayor eficiencia económica que el cruce rotacional de tres razas. Mientras Andrés y col. (2009) enfatiza que uno de los principales peligros sanitarios es la introducción de nuevas enfermedades, desestabilización patológica de la explotación. Con auto reposición se minimiza o anula este riesgo. Con relación a los recursos humanos que participan en las faenas técnicas, cuentan con una preparación zootécnica aceptable, contando con 3 multiplicadores escuelas: Occidente (Mederos y Artemisa), Centro (Gavilanes y Cienfuegos) y Oriente (S. Cruz y Holguín).

Permitiendo la capacitación especializada a personal que se inician en esta actividad, teniendo que hacer más hincapiés por las Empresas en el entrenamiento de sus efectivos en estos centros.

Un elemento importante a considerar y que avala lo antes descrito es que de los 14 multiplicadores 12 ostentan la categoría de excelencia (por los resultados en sus rendimientos reproductivos – productivos) lo que acredita todo lo antes descrito ver tabla 4.

Tabla 4. Comportamiento acumulado hasta octubre de indicadores reproductivos – productivos

EMP	MULTIPLIC	PCAS	PXP	C X P	E, ECOM	PN	PESO ONAS	PESO ATAS	ATAS PROD	EDAD	ATA/REP	CONV ALIM
PR	MULT PINAR	407	1,788	10,0	81,8	14,9	42,7	109,5	1805	192	4,55	4,8
ART	MEDEROS	360	2,057	10,16	91,6	19,14	44,07	114,9	1800	195	4,96	4,55
	FERTILIDAD	355	1,903	10,08	86,85	17,27	41,84	112,2	1695	195	4,72	5,24
MT	MULT I	400	1,892	10,04	83,5	17,09	43,9	109,0	1759	195	4,39	4,9
VC	NEGRITO	332	1,88	10,3	85,3	17,32	44,3	112,1	1631	195	4,91	4,6
CF	GAVILANES	305	1,853	10,2	86,7	17,16	48,4	112,8	1423	195	4,70	4,0
SS	TAMARINDO	389	1,848	10,0	85,2	16,35	39,0	110,5	907	195	2,33	6,1
CA	A. CASTILLO	373	2,11	10,1	85,0	19,30	42,2	106,0	1752	195	4,87	4,76
CM	MINAS											
TN	MANATÍ	190	1,88	10,0	81,0	16,93	40,5	103,0	543	186	2,86	
HO	S.CRUIZ	399	1,97	10,2	85,7	17,7	43,8	112,9	2009	195	4,67	5,2
SC	TITI 3											
GT	CANE	150	2,05	10,1	88,4	18,33	42,0	110,0	689	195	4,59	4,6
IJ	C.REDONDO.	98	1,44	10,3	88,4	12,9	41,0	108,5	288	195	3,2	

CONCLUSIONES

Se logró crecer en el número de reproductoras comerciales, lo cual evidencia la eficiencia y los buenos resultados.

Se logró que 12 centros ostentaran la categoría de excelencia.

REFERENCIAS

Andrés M.A, Aparicio M., Piñero C. 2009. Granjas de Genética: Por qué y cómo practicar la autorreposición. [http:// www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)

Andrés M A., Aparicio M., Piñero C. 2008. Granjas de Genética: Particularidades de manejo y gestión de datos. [http:// www.3tres3.com](http://www.3tres3.com)

Genética porcina. 2006. Informativo porcino. Año IV. N0 11, publicación trimestral. pag 10-11.

Diéguez FJ. y León E. 2004. Uso de verracos terminales o un cruce rotacional para granjas porcinas con autor reemplazo. Revista computarizada de producción porcina .Volumen 11 (número 3).

PalomoY.J. 2006. Adecuado manejo de las cerdas de renuevo para una eficaz vida reproductiva. Año IX. N0 35.Publicación trimestral. 2n Trimestre .pag 26.

Rentería O.2009. Manual práctico porcino. Colombia .[http : www.ergomix.com](http://www.ergomix.com)

Walters S.R. 1998. Explotación de genes importados. Industria Porcina. Primer trimestre. Volumen 18.Número 1.pag20.

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CERDAS F1 YORKSHIRE x LANDRACE EN UNA UNIDAD DE PRODUCCION

Morales, Yeiner¹; Borges, Sergio²; Pérez Frank E²; Denis, Ramón⁴ y Abeledo, Carlos³

¹Universidad Agraria de la Habana “fructuoso Rodríguez Pérez” carretera a tapaste y autopista nacional, San José de la Lajas Mayabeque. E-Mail: ymorales@unah.edu.cu

² Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km. 17 ½ Peralejo, Bayamo.

³ Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). Carretera Guatao, Km. 1½, Punta Brava 19200, La Lisa. La Habana, Cuba.

⁴Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT). Ave. 101 / 100 y 94. Loma de Tierra. Cotorro, La Habana.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento reproductivo de hembras F1 del cruce Yorkshire x Landrace. Se utilizaron 1 652 registros partos de 302 reproductoras. Todos los registros estaban contenidos en las hojas de camadas de los partos ocurridos entre los años 2008-2012, pertenecientes a la unidad de producción porcina Yaguaneque provincia Holguín. Se analizó los rasgos: tamaño de la camada (TC), periodo de vacía (PV), Intervalo parto cubrición efectiva (IPCE), intervalo parto- parto (IPP). Los efectos fueron el año y bimestre de parto, así como la paridad y la duración de la lactancia como coeficiente de regresión lineal. Todos los datos fueron procesados mediante el procedimiento PROC GLM del SAS. Los resultados mostraron que todos los efectos mostraron influencias significativas con excepción de la época de parto. El periodo de vacía disminuye en las cerdas multíparas y el tamaño de la camada se aumenta. Se concluye que los factores ambientales analizados tienen gran influencia en el desempeño de los diferentes rasgos.

INTRODUCCIÓN

No es un mito que la eficiencia en la producción de carne magra es el principal objetivo de la mejora genética porcina de nuestros tiempos (Alonso, 2009). Algunos autores como Cama y Rodríguez, (2009), expresaron que es necesario controlar los principales indicadores productivos bajo condiciones de explotación intensiva, se deben valorar integralmente para conocer cómo marcha la actividad productiva, renglón fundamental para alcanzar la eficiencia económica y la sostenibilidad de la producción.

De entre los caracteres que determinan la eficiencia de esa producción, la velocidad de crecimiento, el porcentaje de magro de la canal, el tamaño de la camada, el intervalo entre partos y el periodo de vacía quizá son de los más importantes (Gandini y Villa 2003). No obstante, la situación ha ido cambiando; al igual que todos los sectores de producción animal, la industria porcina, busca continuamente métodos para incrementar el mejoramiento genético (Padilla *et al.*, 2012). Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, se propone como objetivo de este trabajo evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de un rebaño del cruce Yorkshire x Landrace de la unidad porcina Yaguaneque provincia Holguín.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron 1 652 registros de parto de 303 reproductoras F1 del cruce Yorkshire x Landrace. Todos los registros estaban contenidos en las hojas de camadas de los partos ocurridos entre los años 2008-2012, pertenecientes a la unidad de producción porcina Yaguaneque, ubicada en el municipio Moa, provincia Holguín.

Todos los animales se mantuvieron bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación establecidas por el Instructivo técnico porcino (2008). Se analizaron los rasgos: tamaño de la camada al nacer (TCN), periodo de vacía (PV), Intervalo parto cubrición efectiva (IPCE), intervalo parto-parto (IPP) como se muestra a través del siguiente modelo matemático:

$$y_{ijkl} = \mu + AP_i + BP_j + P_k + b(DL_{ijkl} - \overline{DL}) + e_{ijkl}$$

Donde: μ es la media general, AP es el efecto fijo del i -ésimo año de parto, BP es el efecto fijo del j -ésimo bimestre de parto como criterio de época, P : es el efecto fijo de la k -ésima paridad, b es el coeficiente de regresión de la duración de la lactancia (DL) como covariable lineal. No se considero como covariable cuadrática por no obtenerse resultados significativos. Todos los datos fueron procesados a través de un PROC GLM SAS (2007), para determinar la diferencia entre las medias, se aplicó la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de varianza y medias generales para los rasgos estudiados se muestran en la tabla 1. Todos los efectos, a excepción del bimestre de parto resultaron significativos. Resultados similares encontraron González *et al.*, 2002, al estudiar estos indicadores en cerdas mestizas Yorkshire-Duroc Jersey en la provincia de Camagüey, con excepción de la época de parto (BP) donde en su estudio si mostraron influencias significativas.

Tabla 1. Resultado del análisis de varianza y medias generales para los rasgos reproductivos.

F.V	GI	VACIA	IPCE	IPP	TCN
AP	4	0.0244	0.0250	0.0398	0.1912
BP	5	0.2756	0.2726	0.3683	0.0770
Paridad	9	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001
DL	1	0.0771	0.0001	0.0001	-
Error	1632				
Media		9.02	155	269	10.04
C.V		95.39	5.55	3.52	17.56
R ²		4.94	11.69	10.86	15.49

F.V: Fuente de variación, gl: grados de libertad

La paridad mostró influencia significativa en todos los indicadores, resultados similares a los que encontraron Malavé *et al.* (2007) en cerdas de este mismo genotipo (Y x L), Cabe destacar que los bajos valores de R² obtenidos, presuponen que existen otros factores que determinan el comportamiento de esos rasgos y que no se tuvieron en cuenta dentro de los modelos utilizados.

En a tabla 2 se muestran los resultados del efectos del año de parto sobre lo diferentes rasgos, los resultados indican que solo tuvo influencia sobre el indicador de periodo de vacía, resultados que coinciden a los expuestos por González *et al.* (2002), este

resultado puede estar dado a que existió condiciones similares tanto para el manejo como ambientales en el periodo bajo estudio que hicieron posible que no haya diferencia entre los años.

Tabla 2. Medias mínimo cuadráticas para los rasgos analizados por año de parto.

Año de nacimiento	No	Vacia, días	IPCE, días	IPP, días	TCN
2008	144	8.42 ^b ± 1.10	154 ± 1.10	268 ± 1.09	10.05 ± 0.24
2009	190	7.00 ^c ± 0.93	153 ± 0.92	267 ± 0.93	9.87 ± 0.19
2010	484	7.53 ^c ± 0.64	153 ± 0.64	267 ± 0.64	9.84 ± 0.13
2011	464	9.66 ^a ± 0.52	155 ± 0.52	269 ± 0.52	9.58 ± 0.11
2012	370	8.67 ^b ± 0.64	154 ± 0.64	268 ± 0.64	9.34 ± 0.13
	1652	**	NS	NS	NS

Letras diferentes en una columna difieren entre sí

El TCN se incrementó a partir del segundo parto (tabla 3), con un mayor potencial de las cerdas entre la cuarta y quinta paridad ($p < 0.001$), para luego descender a partir de la séptima. Vadell *et al.*, 2010, en un estudio de varios genotipos, encontraron resultados similares, donde las cerdas adultas mostraron un comportamiento superior con respecto a las de primero y segundo parto.

Tabla 3. Medias mínimo cuadráticas para los rasgos bajo estudio por paridad.

Paridad	No	VACIA, días	IPCE, días	IPP, días	TCN
1	302	12.64 ^c ± 0.64	158 ± 0.64	274 ^b ± 0.71	9.78 ^c ± 0.13
2	206	9.49 ^a ± 0.70	155 ± 0.70	270 ^a ± 0.77	10.01 ^c ± 0.14
3	200	8.91 ^a ± 0.69	154 ± 0.69	269 ^a ± 0.76	10.25 ^b ± 0.14
4	200	8.78 ^a ± 0.70	155 ± 0.70	269 ^a ± 0.77	11.02 ^a ± 0.14
5	198	6.91 ^b ± 0.75	153 ± 0.75	267 ^a ± 0.83	10.86 ^a ± 0.15
6	200	7.44 ^b ± 0.80	153 ± 0.80	268 ^a ± 0.88	10.49 ^b ± 0.15
7	182	6.74 ^b ± 0.91	152 ± 0.84	267 ^a ± 1.00	9.54 ^c ± 0.18
>8	164	7.02 ^b ± 1.09	153 ± 1.09	267 ^a ± 1.21	8,47 ^d ± 0.22
		***	NS	***	***

Letras diferentes en una misma columna difieren *($P < 0.05$), ** ($P < 0.01$), *** ($P < 0.001$)

El periodo de vacía también se vio afectado por la paridad, las cerdas primíparas presentaron un periodo más largo de vacía que las múltiparas, con una tendencia a disminuir a partir del tercer parto. Estos resultados son similares a los de Malavé *et al.* (2007) en este genotipo, lo cual en parte puede explicarse debido a que las cerdas de primeros partos son más sensibles a la pérdida de grasa corporal, pues poseen mayor necesidad de nutrientes ya que aún se encuentran en periodo de desarrollo y utilizan las reservas corporales (Fuentes *et al.*, 2000). Lo que coincide también con Stalder *et al.* (2005) quienes señalaron que las reservas corporales al comienzo de la vida reproductiva, son el factor que más influye en la producción posterior de la cerda.

CONCLUSIONES

El comportamiento de rasgos como tamaño de la camada al nacer se vio afectado por la paridad. El año de parto es un factor de mayor importancia que la época. Las cerdas jóvenes presentaron indicadores por debajo de las multíparas.

RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda brindar una mejor atención integral a las cochinatas y reproductoras primíparas, para minimizar estas diferencias.

REFERENCIAS

Alonso, R.; Cama, J. M. y Rodríguez, J. 2009. El cerdo (2a.ed., pp. 29-33). La Habana, Cuba: Ed. Félix Varela.

Fuentes, A., Argenti, P., Chang, A., Semidey, G., Palma, De S., Rivas, A. y Soler, L. 2000. Efecto de la época y número de lechones al destete sobre la respuesta reproductiva en cerdas. *Zootecnia tropical*. 18(3): 313-322.

González, C., De Armas, I., Paz, C., Guevara, G. y Tamayo, Y. 2002. Influencia del número de partos y la época del año sobre indicadores reproductivos en una unidad porcina. *Rev. prod. anim.* 14 (2): 69-72.

Malavé, T., Alfaro, M. y Hurtado, E. 2007. Efectos del número de partos, tamaño y peso de la camada al destete sobre el intervalo destete-estro en cerdas. *Rev. Unell. Cienc. Tec.* 25: 10-15.

Padilla, L., Mencho J. y Guerra, Y. 2012. Indicadores productivos y efecto semental en una granja porcina. *Rev. Prod. Anim.*, 24 (1): 21-27.

Stalder, K.J., Saxton, A.M., Coaster, G.E. y Serenius, T.V. 2005. Effect of growth and compositional traits on first parity and lifetime reproductive performance in U.S. Landrace sows. *Livestock Production Science*, 97:151-159.

Vadell, A., Barlocco, N. y carballo, C. 2010. Prolificidad y longevidad productiva en cerdas Pampa Rocha en un sistema de producción al aire libre. *Rev. Computarizada de producción porcina*. 17(2):150-153.

CALIDAD ESPERMÁTICA DE VERRACOS DE LAS RAZAS CC21, LANDRACE Y DUROC EN LA UNIDAD LA UNIDAD INTEGRAL DE MAQUEICITO DE LA PROVINCIA DE GUANTANAMO

Zuzel Borrero Muguercia

Empresa Porcina Guantánamo. Calixto García No 765 Guantánamo. Email secretaria@gtgrupor.co.cu

RESUMEN

Es conocida la función reproductiva del verraco, que no es más que conseguir el mayor número posible de eyaculados con calidad y con la máxima concentración espermática. En la unidad Maqueicito con sistema de reproducción en monta e inseminación artificial es de vital importancia la calidad espermática de los verracos. Es objetivo de este trabajo exponer la caracterización de los verracos (CC21, Landrace y Duroc) existentes en la unidad en el período Junio, Agosto para lo cual se utilizaron los registros de evaluación espermática, se usó el método estadístico de las medias y se observó que el 100 % de sementales evaluados fueron de primera clase para todas las razas existentes en la unidad. El análisis de la calidad de los sementales permitió depurar otros factores que están incidiendo en la efectividad de las cubriciones en la unidad de Maqueicito así como tomar las medidas para cambiar estos resultados actualmente. Se concluye que se encontró que no hay diferencias entre la calidad espermática de verracos CC21, Landrace y Duroc de la unidad la unidad integral de maqueicito.

INTRODUCCION

Es conocido el papel fundamental que tiene el verraco sobre la eficacia reproductiva, tanto en el caso de la monta natural como en la inseminación artificial ya que afecta a un mayor número de cerdas. Los principales aspectos relacionados con su baja eficiencia reproductiva son: La disminución o falta de libido sexual, Impotencia, Mala calidad espermática, Los defectos en los genitales y la mala calidad seminal.

Para obtener buenos resultados en la efectividad de los verracos es necesario tener el control sobre los factores siguientes:

Ambiente. Época del año, los eyaculados obtenidos durante el invierno y primavera tienen mayor volumen y concentración espermática que los extraídos en el verano.

Temperatura ambiente, temperatura crítica superior en la que se mantiene intacto el metabolismo del verraco es de 27 grados, el efecto negativo de del estrés térmico aparece de 7 a 14 días de haberse iniciado y en el verraco puede tardar 8 semanas en recuperarse. Entre otros aspectos se encuentran las instalaciones. En el manejo del verraco es de mucha importancia la frecuencia de utilización de los mismos ya que afecta la calidad espermática y la concentración del semen, la manipulación de las dosis de los sementales, el estrés, el estado sanitario, la nutrición del verraco, la libido sexual, la producción espermática y la capacidad fecundante del espermatozoide repercute negativamente la presencia de mico toxinas en los alimentos.

Entre otros factores directos se encuentran la genética, el tamaño de la anatomía de los testículos que está directamente relacionado con la producción diaria de esperma. La

estimulación de la hembra juega un papel importante en el comportamiento sexual del verraco.

Para la realización de la técnica de inseminación artificial es fundamental contar con un verraco con adecuada edad, realizar correctamente la detección del celo y el manejo de la cerda tras la cubrición. Por este motivo se propone como objetivo de este trabajo exponer la caracterización de los verracos (CC21, Landrace y Duroc) existentes en la unidad-

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en la Unidad porcina Maqueicito de la provincia de Guantánamo, para el mismo se utilizaron los registros estadísticos y las tarjetas individuales de los verracos CC21, Landrace y Duroc. y se evaluaron los parámetros que se establecen para determinar la clase de los sementales (volumen, concentración, motilidad, % de patologías el análisis andrológico.).

Se tomaron 12 muestras de cada una de las razas estudiadas en el período Junio a Agosto y se utilizó el método de las medias, para los parámetros estudiados, se analizó la efectividad de las cubriciones de los verracos, así como los resultados del examen andrológico obteniendo. Todos los animales se mantuvieron bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación según las establecidas por el Manual de procedimientos técnicos (2008). Todos los datos fueron procesados a través de un análisis de proporciones mediante el paquete estadístico Comprop1. En caso de existir diferencias entre las medias se aplicó el Test de rangos múltiples de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se puede observar en la tabla 1 se muestran los resultados de comportamiento para los parámetros de volumen, concentración, motilidad, así como el porcentaje de patologías por razas. Cabe aclarar que todas las medias están dentro del Rango 1 (Excelente) para clasificarlos de clase 1.

Tabla 1. Comportamiento de los parámetros de volumen, concentración, motilidad y porcentaje de patologías por razas.

Indicadores	CC21	Duroc	Landrace	EE/Sig.
Volumen	200 (0.34)	190 (0.32)	200 (0.34)	0.02 ^{n.s}
Concentración	319 (0.34)	321(0.34)	304 (0.32)	0.02 ^{n.s}
Motilidad	78 (0.34)	79 (0.34)	75 (0.32)	0.03 ^{n.s}
% de Patología	7 (0.35)	6 (0.30)	7 (0.35)	0.11 ^{n.s}
Puntos Obtenidos en el examen de Andrológico	19 (0.40)	19 (0.40)	20 (0.42)	0.07 ^{n.s}

Cabe aclarar que para ninguno de los indicadores bajo estudio se encontró diferencias significativas. Ya en la tabla 2 se muestra el comportamiento de la efectividad de los verracos, coincidiendo estos resultados con los publicados por del Toro et al (1999)

Tabla 2. Comportamiento de la efectividad de los verracos.

Razas	Efectividad de los verracos (%)
CC-21	82.1
Duroc	80.3
Landrace	82.9

La evaluación de la efectividad de las cubriciones para todas las razas está por encima del 80 % mientras que la efectividad al parto se comportó según lo descrito en la tabla 3:

Tabla 3. Comportamiento de la efectividad al parto.

Meses	Efectividad al parto (%)
Junio	78.1
Julio	77.4
Agosto	51.4

El análisis de la calidad de los sementales permitió depurar otros factores que están incidiendo en la efectividad de las cubriciones en la unidad de Maqueicito como son: Falta de motivación y capacitación de los trabajadores. El manejo de las reproductoras en el celaje, muy deficiente a la hora de aplicar la Inseminación Artificial en el momento óptimo. Realizar análisis de la calidad de los alimentos. Incumplimiento de las normas de alimentación de las reproductoras en el área de maternidad. Problemas en aplicar los conocimientos adquiridos en las capacitaciones dadas a los trabajadores y técnicos del área. Cubriciones de cerdas con bajo peso.

CONCLUSIONES

Se encontró que no hay diferencias entre la calidad espermática de verracos CC21, Landrace y Duroc de la unidad la unidad integral de maqueicito.

BIBLIOGRAFIA

- Buxade, C., y Daza 2001.
- Buz English, P., et al 1985 La cerda como mejorar su productividad.
- Hungles, P.E, et al 1984 Reproducción del cerdo.
- Buxade, C. Y Daza 2001. Porcino Ibérico, aspectos claves Editorial Mundi- Prensa.
- Manual de procedimientos técnicos para la crianza Porcina IIP, 2008.
- Indicaciones Técnicas del Instituto de Investigaciones Porcina. Cuba.

INFLUENCIA DEL PESO VIVO A LA INCORPORACIÓN DE LAS COCHINATAS SOBRE EL TAMAÑO DE CAMADA

Caridad Suárez Machín ⁽¹⁾, Carmen Amarilys Guevara Rodríguez ⁽¹⁾, Juan Miguel Cama Gómez ⁽²⁾

1. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA). Vía Blanca 804, esquina carretera central. SMP, La Habana, Cuba. Fax: 7-6988243

Email: caridad.suarez@icidca.edu.cu; amarilys.guevara@icidca.edu.cu

2. Facultad de Medicina Veterinaria. UNAH. La Habana, Cuba

RESUMEN

Fueron seleccionadas y agrupadas 80 cochinitas en dos grupos, con rangos de pesos diferentes. En un primer grupo se ubicaron las cochinitas de entre 118-124kg de peso vivo y un segundo grupo conformado por cochinitas de más de 130kg. Se controló el peso vivo a la incorporación de las cochinitas, así como el tamaño de camada obtenido en cada grupo. Los datos fueron procesados en el programa estadístico Statgraphics plus 5.1, realizando ANOVA simple al peso de incorporación de las cochinitas y al tamaño de camada obtenido en cada grupo, así como análisis de regresión lineal entre el peso vivo de incorporación de las cochinitas y el tamaño de camada en cada grupo. Las cochinitas incorporadas con más de 130kg. de peso vivo obtuvieron mayores camadas con respecto al grupo incorporado con menor peso vivo, con diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) y se explicó a través de la regresión lineal que para el grupo incorporado con menor peso vivo, existe un 63,8% de variabilidad del tamaño de camada, siendo para el grupo incorporado con mayor peso vivo solo de un 50,6%. El coeficiente de correlación de 0,7 para ambos grupos, demostró que existe una relación moderadamente fuerte entre el peso vivo de incorporación y el tamaño de camada. Se concluye que el tamaño de camada es superior cuando las cochinitas son incorporadas a la reproducción con más de 130kg de peso vivo.

INTRODUCCIÓN

El comportamiento reproductivo constituye una parte esencial de la productividad de la especie porcina. Es por ello que cualquier esfuerzo en aras de aumentar el rendimiento productivo lleva implícito el incremento de la fertilidad y prolificidad, así como de la expresión productiva de las crías (Bourdon et al 1994).

La reproducción de un rebaño comprende el sistema de medidas dirigidas a lograr la eficiencia en el comportamiento de las cerdas reproductoras y sementales con el objetivo de elevar la productividad numérica de las cerdas, así como la calidad de los lechones. Siempre que se eleve el número de lechones por cerdas, se elevará la ganancia de la explotación, teniendo en cuenta que los gastos en mantenimiento y alimentación de las madres aumentarían discretamente por concepto de fecundidad o partos por año (Linares et al 1998).

Cuando la hembra se utiliza prematuramente, para la reproducción, esta se ve obligada a tomar de su propio organismo los nutrientes necesarios para la lactación, lo que provoca la reducción de su tamaño y debilitamiento de su estructura ósea, ya que los procesos relacionados con la conservación de la especie, gestación y lactación tienen prioridad en el organismo animal respecto a su propio desarrollo. (Alonso et al 2004).

Actualmente está establecido cubrir cochinitas que hayan alcanzado un peso mayor de 120kg de peso vivo y más de 210 días de edad, para obtener camadas aceptables, lo que constituye un reto en el desarrollo porcino. El objetivo de nuestro trabajo fue determinar cómo influye el peso de incorporación de la cochinita en el tamaño de la camada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la unidad porcina La Guayaba, perteneciente a la Granja Militar Integral “El Guatao” de las FAR, ubicada en el municipio Guanabacoa. Para la realización de este experimento se seleccionaron cochinitas F1 Yorkland, con el peso y la edad establecida, para realizarles la primera cubrición. (IIP, 2001)

Se utilizaron un total de 80 cochinitas agrupadas según su peso vivo en 2 grupos con rangos de peso diferentes, el Grupo 1 con pesos que oscilaban entre 118 - 124Kg. y el Grupo 2 con más de 130Kg. La edad de los animales osciló entre 248 -274 días. Ambos grupos fueron sometidos a las mismas condiciones de explotación y manejo, según lo recomendado para este tipo de animales (Manual de Reproducción e Inseminación Artificial Porcina, 2008)

Se controló el peso de incorporación de las cochinitas, así como el tamaño de la camada. Los datos fueron procesados en el paquete estadístico Statgraphics plus 5.1, utilizando para ello los modelos matemáticos ANOVA simple. Se realizaron análisis de regresión lineal a través de la ecuación $Y = a + b * X$, con el objetivo de determinar cómo influye el peso de incorporación de las cochinitas en el tamaño de camada, siendo este último, en la ecuación, la variable dependiente y el peso de incorporación de las cochinitas la independiente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1, se observa el comportamiento de las medias de los pesos vivos a la incorporación de las cochinitas en los grupos estudiados.

Tabla 1. Análisis de los pesos vivos de incorporación de las cochinitas.					
Grupos	Media (kg)	DS	± ES	CV (%)	Sig.
I	119,9	1,9	0,3	1,61	***
II	137,9	3,3	0,5	2,39	

***= $P < 0,001$

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis anterior existen diferencias altamente significativas entre los pesos vivos de los grupos de cochinitas estudiadas con un nivel de confianza de más del 99,9%, demostrando diferencias de 18kg. de más en el grupo II, aunque ambas medias de peso están dentro de los parámetros establecidos para realizar la primera cubrición.

Tal como lo ha definido el IIP (2008) se reconoce en la categoría cochinitas, a hembras no mayores de 7 meses de edad con un peso no menor de 95kg., las cuales mantendrán esa condición hasta tanto no sean cubiertas.

Whitney (2009) refiere que las lechonas modernas deben tener edad y peso suficiente y haber alcanzado un mínimo de condición corporal para su primer servicio a la edad de 210-230 días y un peso de 130-140kg.

En la tabla 2 se muestra el comportamiento del tamaño de camada de cada grupo.

Tabla 2. Comportamiento del tamaño de camada obtenido en cada grupo.

Grupos	Media (U)	DS	± ES	CV (%)	Sig.
I	8,3	1,1	0,1	13,7	***
II	11,8	1,6	0,2	13,7	

***= $P < 0,001$

El resultado obtenido demostró que existen diferencias altamente significativas entre los grupos con un nivel de confianza de más del 99,9%. El tamaño de camada fue superior (4 crías más), en el grupo de cochinitas incorporadas con pesos superiores coincidiendo con lo planteado por Martin Rillo et al (1999) refiriéndose a que las cerdas al aumentar de peso, aumentan el tamaño del aparato genital y tienen una mayor capacidad de ovulación y viabilidad de los embriones.

Boyle et al (2009) plantearon que las cerdas primerizas con un peso de 90 -100kg. de peso vivo tienden a tener un número menor de camadas, ya que las reproductoras no cuentan con las reservas necesarias para lograr un buen desarrollo de sus crías.

La tabla 3 muestra la relación entre el peso vivo de incorporación de las cochinitas y el tamaño de sus camadas.

Tabla 3. Relación entre el peso vivo de incorporación (PVI) de las cochinitas y el tamaño de camada (TC).

Variables	Grupos	R ² (%)	r	± ES	Sig.
Peso Inc. Vs T. Camada	I	63,8	0,7	0,6	*
	II	50,6	0,7	1,1	

= $P < 0,05$ TC Grupo I = - 48,03 + 0,47 PVI Grupo I; TC Grupo II = - 36,6 + 0,35*PVI Grupo II

Para el grupo I, existe un 63,8% de variabilidad del tamaño de camada, mientras que para el grupo II fue de un 50,6%, indicando una relación moderadamente fuerte entre las dos variables en estudio, pero más marcada en el grupo incorporado con menor peso vivo, coincidiendo con lo planteado por Rodríguez et al (2005) y Romero (2004) quienes plantearon que las cochinitas que reciben la primera cubrición con menor peso vivo obtienen camadas de menor tamaño y que el peso de incorporación es un factor importante a tener en cuenta ya que influye en el tamaño de la camada al nacer.

Esto coincide con lo planteado por Juan (2005), quien afirma que el estado nutritivo de la madre influye sobre el tamaño de la camada. Una alimentación insuficiente se manifiesta en primer lugar en el peso de la madre, ya que su cuerpo actúa a modo de reservorio a partir del cual se transfiere el alimento a los fetos en desarrollo.

CONCLUSIONES

1. El tamaño de camada es superior cuando las cochinatas son incorporadas a la reproducción con más de 130kg. de peso vivo.
2. Existe una relación moderadamente fuerte entre el peso vivo de incorporación y el tamaño de camada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, R.; Cama, J.M.; Rodríguez, J. 2004. El cerdo. Editorial Félix Varela.
2. Boyle, L.A.; Leonard, F.C. ; Lynch, P.B. ; Brophy, P. 2009. Influence of housing system during gestation on the behaviour and welfare of gilts in farrowing crates. *Animal Science*. (71): 561-570.
3. Bourdon, D., Février, C., Pérez, J., Lebas, F., Leclerc, B., Lessire, M. y Sauveur, B. 1994. Les matières premières. en: *Le alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles*. París: J.C. Blum. Institut National de la Recherche Agronomique.
4. IIP. 2001. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcina. La Habana, pp 9
5. JuanC.T.2005. Producción Porcina. [En línea] Disponible en: http://www.produccionovina.com.ar/produccion_porcina/09-pproductividad_numerica_cerda.pdf. Consulta: 4 de mayo del 20013.
6. Linares, A., García, A., Amat, C. y J, D. 1998. Empresa Porcina. *Internacional de Reproducción e IA Porcina*, (2), 11-15.
7. IIP. 2008. Manual de Reproducción e Inseminación Artificial Porcina. Grupo de Biología de la Reproducción. Instituto de Investigaciones Porcina. La Habana : Cuba
8. Martín Rillo, S.; De Alba, C.; Falato, M. V.; Peralta, W.; Bustamante, J. 1999. Efecto del aparato genital de la primeriza sobre la productividad de la cerda. VI Simposium Internacional de Reproducción e Inseminación Artificial Porcina. ANAPORC, Madrid, del 3 al 5 de mayo.
9. Rodríguez, H. 2005. Evaluación de las Reproductoras. *Avances Tecnología Porcina*, 2 (7-8), 43-53.
10. Romero, M. 2004. Estudio del efecto del peso, la edad y el número de celo a la incorporación sobre el comportamiento reproductivo de cochinatas en el centro genético Porcino El Tigre. Tesis de Diploma. Pinar del Rio.
11. STATGRAPHICS Statistical, Graphics Corp. (2001). STATGRAPHICS PLUS For Windows 5.1.
12. Whitney, M. 2009. Sugerencias para el manejo de la alimentación durante la gestación En línea martes, febrero 01, 2009 disponible en http://www.porkmag.com/help_desk.asp?pgID=644 Consultado mayo 2013.

FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD TRAS LA UTILIZACIÓN DEL DILUYENTE DICIP-L EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PORCINA

Madelyn Rueda Sánchez, R. Perdigón, Dayami Companioni, Jessica Matías, M. Pérez

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

Email: mrueda@iip.co.cu

INTRODUCCIÓN

La fertilidad (total de cerdas cubiertas/ gestadas) y prolificidad (tamaño de camada) son dos parámetros directamente relacionados, de forma que, aunque con las excepciones que confirman la regla, buenas tasas de fertilidad vienen acompañadas generalmente de alta prolificidad, y por el contrario, bajas fertilidades aparecen con camadas poco numerosas y desiguales en número (Pallás, 2013).

En Cuba se han desarrollado estudios de caracterización y comportamiento reproductivo de la masa básica porcina en condiciones de manejo, alimentación y ambiente (Arias y col., 1995). Es por ello, que caracterizar el tracto reproductivo, tasa de ovulación, transporte espermático en aparato genital de la hembra, fecundación y viabilidad embrionaria al utilizar semen diluido con determinados diluyentes, aportaría información complementaria en cuanto a fertilidad y prolificidad al utilizar los mismos. Es objetivo de este trabajo, evaluar la capacidad de fertilización y prolificidad del DICIP-L.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 600 cochinitas Yorkshire de siete meses de edad, procedentes del Centro Multiplicador "El Tigre" de la provincia de Pinar del Río y se trasladaron al Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP) donde fueron alojadas en corrales colectivos a razón de siete a ocho animales por corral. Las cochinitas se distribuyeron según diseño completamente aleatorizado en dos tratamientos con 300 animales cada uno (diluyente Zorlesco, control; y DICIP-L) y estos a su vez en tres tiempos de conservación (0-36, 37-72 y 73-120 horas).

El manejo y alimentación de los animales se realizó según lo descrito en IIP (2008). Se estimuló y se detectó el celo dos veces al día en las horas más frescas con sementales celadores entrenados para esa actividad. Las cerdas primeramente se pesaron y luego se inseminaron en segundo o tercer celo controlado, con semen fresco y conservado según tratamiento y tiempo de conservación correspondiente. Las dosis de semen tuvieron una concentración de 2×10^9 spz/mL, procedentes de eyaculados de 21 sementales CC21 previamente evaluados y calificados en el Centro de Procesamiento de Semen Porcino del IIP. Las cochinitas se inseminaron dos veces en un mismo celo, a las 12 y 24 horas de detectado el reflejo de inmovilidad. A los 30 días de gestación se pesaron y luego se sacrificaron. Se determinó el número y largo (cm) de los embriones (EMBT, EMBCI, LEMBCI, EMBCD, LEMBCD) y se analizó, el porciento de gestación (fertilidad) en relación a las inseminaciones realizadas. En el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS versión 11.5. Se realizó un análisis exploratorio de los mismos (prueba de normalidad, homogeneidad de varianza y prueba de independencia de réplicas) (Zurr y col, 2010), estadística descriptiva (media, desviación estándar y coeficiente de variación) y análisis estadísticos.

El análisis exploratorio de datos reveló que todas las variables tenían distribución normal (excepto el porcentaje de hembras fértiles), por lo que se utilizó la estadística paramétrica (Whitlock y Schluter, 2009), específicamente correlaciones lineales simples (r) dos a dos para determinar el grado de asociación entre las medidas de los lados derecho e izquierdo del aparato reproductor (corroborada con la no paramétrica, r_s); un análisis de varianza (ANOVA) bifactorial modelo fijo tomando las medidas del aparato reproductor como variables dependientes y considerando los efectos diluyente y tiempo de conservación como variables independientes y su interacción. Si las varianzas entre estos tratamientos eran iguales (prueba de Levene), la prueba post-host se hizo por Tukey, si no lo eran, por Dunnett.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se muestra en la tabla (tabla1) el número y tamaño de los embriones no presentó diferencias significativas entre diluyentes a excepción del largo de los embriones del cuerno izquierdo (LEMBCI) que mostró diferencias para $P < 0,01$ y alcanzó valores de 3,83 y 3,27cm para los diluyentes Zorlesco y DICIP-L respectivamente, siendo superior el tamaño de los embriones en el diluyente control. En el caso de la interacción diluyente por tiempo de conservaciones estadísticamente significativas, el número de embriones totales (EMBT) ($P < 0,05$), los embriones en el cuerno izquierdo (EMBCI) ($P < 0,01$) y el LEMBCI ($P < 0,001$) demostraron esta interacción.

Tabla 1. Estadísticas del número y tamaño de embriones en cerdas inseminadas con semen diluido en dos tipos de diluyentes

Variables	n	Diluyente	X	S	CV	F (diluyente)	F (Interacción diluyente x tiempo)
EMBT	262	Z	10,67	2,66	24,93	0,89 N.S	4.43*
	258	DICIP-L	10,46	2,60	24,86		
EMBCD	262	Z	5,52	1,53	27,71	0,73 N.S	0,70 N.S
	258	DICIP-L	5,41	1,50	27,73		
LEMBCD (cm)	262	Z	3,35	0,37	11,04	2,10 N.S	0,21 N.S
	258	DICIP-L	3,29	0,53	16,11		
EMBCI	262	Z	5,22	1,59	30,46	0,61 N.S	7,15**
	258	DICIP-L	5,11	1,62	31,70		
LEMBCI (cm)	262	Z	3,83	1,35	35,25	54,81***	47,87***
	258	DICIP-L	3,27	0,31	9,48		

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$ *** $P < 0,001$ N.S no significativo

Con relación a la interacción del diluyente por el tiempo de conservación de las dosis de semen para embriones totales (EMBT) (tabla 2), se observa que el periodo 73-120 horas fue el de más bajos resultados con valores de 9, 63 y 9,41 embriones para los diluyentes Zorlesco y DICIP-L respectivamente; y lo segundo, que para DICIP-L el valor aumenta en vez de disminuir, lo que produce la interacción significativa. La reducción a 73-120 horas se sustenta en el hecho de que conforme avanza el periodo de conservación en las dosis de semen la viabilidad de los espermatozoides disminuye y por consiguiente los resultados productivos, aunque debemos tener en cuenta que la relación entre la calidad seminal (que preserva el diluyente) y la fertilidad resultante de su utilización no es directa (Gadea; 2004). Además, de que en la literatura se reporta que estos estudios se han realizado en condiciones experimentales muy diferentes (tipo de animales, condiciones ambientales, nº de inseminaciones, nº de espermatozoides por dosis, momento de aplicación de las dosis, etc.).

Tabla 2. Interacción del diluyente por el tiempo de conservación de las dosis de semen para EMBT.

		Tiempo de conservación		
		0-36	37-72	73-120
EMBT	Zorlesco	11,47	10,82	9,63
	DICIP-L	10,48	11,41	9,41

Diversos trabajos han analizado el efecto de la duración del almacenamiento en diversos diluyentes sobre la fertilidad resultante de su aplicación (Ochoa y Ortega, 2008). Unos resultados similares fueron obtenidos por Alexopoulos y col (1996) quienes detectan una reducción de la fertilidad cuando el semen es conservado más de 72 horas en BTS. Por otra parte, Martínez y col (1986) demuestran que el diluyente MR-A es capaz de mantener la fertilidad y la prolificidad del semen conservado hasta un total de 5 días. Sin embargo, en otro estudio posterior se llega a la conclusión que la fertilidad decrece significativamente cuando se conserva en este medio 7-8 días (84 vs. 67.3 %) manteniéndose similares los tamaños de camada (11.1 vs 10.7) (Lyczynski y Kolat, 1996). Investigaciones realizadas por Ochoa y Ortega (2008) y Ochoa y col (2008) al evaluar cuatro diluyentes comerciales, demostraron que independientemente del diluyente utilizado la motilidad espermática tiende a disminuir a medida que se incrementa el tiempo de conservación del semen diluido y que tanto la fertilidad como la prolificidad se ven afectadas. Según Marigorta y col (2011), hoy en día se emplean múltiples métodos de laboratorio para evaluar la calidad seminal, lo cual indica que no existe ningún método universal que pueda predecir la fertilidad de las dosis, siendo el éxito de la inseminación artificial el único método definitivamente válido para evaluar la calidad de las muestras.

La cantidad de embriones encontrados en nuestro estudio (Zorlesco; 11,47; y DICIP-L; 10,48) fue superior a las 0-36 horas de conservación según lo reportado en las investigaciones desarrolladas por Diéguez y col. (1992), los que encontraron 9.9; 8.1 y 9.3 embriones respectivamente. Investigaciones desarrolladas por Barrios (2013) y Molina (2012) demuestran que el ovario izquierdo es más funcional en la cerda. La mayor parte de los estudios indican que alrededor del 55% de los oocitos son del ovario izquierdo. Los citados autores refieren que la migración intrauterina de

los embriones antes de la implantación es común, en este caso si se extirpa un ovario de la cerda, habrá aún una distribución relativamente equitativa de embriones en ambos cuernos del útero antes de la implantación.

Las tablas 3 y 4 reflejan la fertilidad de las cerdas al ser inseminadas con semen diluido y conservado a diferentes tiempos utilizando como medios de dilución el Zorlesco y el DICIP-L.

Tabla 3. Fertilidad en cerdas inseminadas con semen diluido en dos tipos de diluyentes.

Diluyente	n	Fertilidad (%)	X ²
DICIP-L	300	86,0	0,36 N.S
Zorlesco	300	87,0	

N.S No significativo

Según refiere la tabla no existieron diferencias significativas en cuanto a la fertilidad al utilizar ambos diluyentes (86,0 y 87,0 % para DICIP-L y Zorlesco respectivamente). Sin embargo a los diferentes periodos de conservación sí se presentaron diferencias estadísticamente significativas para P<0,05. Se indican valores de 90,5; 88,0 y 82,0 % para los tiempos 0-36, 37-72 y 73-120 horas de conservación, indicando una tendencia real a disminuir la fertilidad a medida que aumenta el tiempo de conservación.

La tabla 4 representa las medias obtenidas para cada diluyente en los diferentes tiempos de conservación, o sea, la interacción entre ambas variables.

Tabla 4. Fertilidad en cerdas inseminadas con semen diluido en dos tipos de diluyentes y conservado a diferentes tiempos de conservación.

Diluyente	n	Tiempo de conservación (horas)	Fertilidad (%)	X ²
DICIP-L	100	0-36 h	90,0	
	100	37-72 h	87,0	2,15
	100	73-120 h	81,0	N.S
Zorlesco	100	0-36 h	91,0	
	100	37-72 h	89,0	3,54
	100	73-120 h	83,0	*

*P<0,05

No existieron diferencias en la fertilidad, en ninguno de los tres tiempos de conservación al utilizar el diluyente DICIP-L, pero con una clara tendencia a la disminución a medida que se incrementa el tiempo de conservación. Sin embargo, el Zorlesco si mostró diferencias en este sentido para P<0,05, alcanzando medias de 91,0; 89,0 y 83,0% para las 0-36; 37-72 y 73-120 horas de conservación. Los valores para el DICIP-L fueron de 90,0; 87,0 y 81%. Sin considerar la significación estadística es un hecho que la fertilidad disminuye de 0-36 a 73-120 horas, independientemente del diluyente.

Los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con investigaciones realizadas con Huo y col (2002) mostrando que la viabilidad y actividad mitocondrial de los espermatozoides supera al 50% en el día 13 de conservación en los medios de larga conservación (Androhep y Zorlesco). Otros, han analizado el efecto de la duración del almacenamiento en diversos diluyentes sobre la fertilidad resultante de su aplicación (Ochoa y Ortega, 2008). Resultados similares fueron obtenidos por Alexopoulos y col (1996) quienes detectan una reducción de la fertilidad cuando el semen es conservado más de 72 horas en BTS. Por otra parte, Martínez y col (1986) demuestran que el diluyente MR-A es capaz de mantener la fertilidad y la prolificidad del semen conservado hasta un total de 5 días. Sin embargo, en otro estudio posterior se llega a la conclusión que la fertilidad decrece significativamente cuando se conserva en este medio 7-8 días (84 vs. 67.3 %) manteniéndose similares los tamaños de camada (11.1 vs 10.7) (Lyczynski y Kolat, 1996). Investigaciones realizadas por Ochoa y Ortega (2008) y Ochoa y col (2008) demostraron que independientemente del diluyente utilizado la motilidad espermática tiende a disminuir a medida que se incrementa el tiempo de conservación del semen diluido y que tanto la fertilidad como la prolificidad se ven afectadas. Según Gómez y col (2011), el tiempo de conservación de las dosis incrementa los daños estructurales y funcionales del espermatozoide porcino, en consecuencia, el riesgo de fallo reproductivo aumenta con la edad del semen especialmente a partir del octavo día de conservación. Rueda y col (2013) evaluaron los porcentajes de motilidad con semen diluido en diferentes diluyentes, se obtuvieron resultados superiores hasta las 48 horas de conservación, con respecto a los encontrados en otras investigaciones (Ochoa y Ortega, 2008; Ochoa y col., 2008).

Conclusiones

- Los resultados muestran que los periodos de conservación 0-36 y 73-120 horas, reflejan mayores diferencias en los diluyentes.
- El número y tamaño de los embriones no presentó diferencias significativas.
- No existieron diferencias en cuanto a la fertilidad entre diluyentes (DICIP-L: 86,0% y Zorlesco: 87,0%) pero sí entre los tiempos de conservación ($P < 0,05$) (90,5; 88,0; y 82% para los periodos 0-36, 37-72 y 73-120 horas de conservación respectivamente), indicando una tendencia a disminuir la fertilidad a medida que aumenta el tiempo de conservación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, Teresa; Diéguez, F.; del Toro, Yolanda; Morales, G.; Tosar, M. 1995. Caracterización del tracto reproductivo, tasa de ovulación y mortalidad embrionaria en cochinitas F1 Yorkshire x Landrace. Rev. Comp. Prod. Porc. 2(2): 13-16p.

Alexopoulos, C.; Boscós, C.; Saratsis, P.H.; Saoulidis, C.; Kyriakis, S. 1996. The effect of storage time and number of spermatozoa per insemination dose on semen characteristics and fertilizing capacity of boar semen diluted with Beltsville Thaw Solution (BTS) extender. Anim. Sci. 62: 599-604.

Barrios, J. 2013. Estructura y características del aparato reproductor (cerda). Disponible en: "<http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd>"> [Consultado 10 de Octubre de 2013).

Diéguez, F., Arias, Teresa; Tosar, M., Morales, G. 1992. Nota sobre el desarrollo de cochinitas Camborough y Yorkshire x Landrace de origen cubano. *Zootec de Cuba* 2(2-3):7-4.

Gómez, C.; Dahmani, Y.; García, M.; Mozo, R. 2011. Valoración del diluyente de extra-larga duración Duragén®: parámetros reproductivos en cerdas inseminadas con semen de 1, 12 ó 15 días. AIDA, XIII Jornadas sobre Producción Animal, Tomo II, 744-746p.

Gadea, J. 2004. El uso de semen porcino congelado. *Mundo ganadero*. 169: 60-62.

Huo, L.J.; Ma, X.H.; Yang, Z.M. 2002. Assessment of sperm viability, mitochondrial activity, capacitation and acrosome intactness in extended boar semen during long-term storage. *Theriogenology* 58: 1349-1360.

IIP, 2008. Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). La Habana, 139p.

Lyczynski, A.; Kolat, K. 1996. Boar semen preservation in MR-A diluent. *Reprod Dom. Anim.* 31: 271-272.

Martínez, E.; Ruiz, S.; Sebastián, J.; Sánchez, R.; García, C.; Martín Rillo, S. 1986. Factores que afectan el éxito de la I A. porcina. *Anales. Vet.* 2: 115-120.

Molina, A. 2012. Aparato reproductor de la cerda. Disponible en: "<http://aprendiendo111.blogspot.com/feeds/4603776244521990424/comments/default>" [Consultado 4 de Noviembre de 2014].

Marigorta, Pilar; Gordo, Tamara, Pérez, Sonia. 2011. Seminograma. Biotecnologías reproductivas en la producción, conservación y experimentación animal. Compendio de conferencias. XXXIV Curso Internacional de Reproducción Animal. Departamento de Reproducción Animal, INIA. 11-21 p.

Ochoa, G.; Ortega, R. 2008. Evaluación in vitro e in vivo de semen porcino conservado con diluyentes de larga duración. *Rev. Comp. Prod. Porc.* 15(4): 298-306.

Ochoa, G.; Acosta, M.; Rueda, Madelyn; Ortega, R. 2008. Evaluación de semen porcino conservado en diluyentes de larga duración. Prueba in vitro. *Rev. Comp. Prod. Porc.* 15(3):240-246.

Pallás, R. 2013. Factores que afectan a la fertilidad y la prolificidad en el ganado porcino. KUBUS, S.A, Madrid, España. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd> [Consultado 23 de julio de 2014].

Rueda, Madelyn; Perdigón, R.; Arias, Teresa. 2013. Comportamiento in vitro de diluyentes para semen porcino. Memorias de la XXIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA. CD Room ISBN: 978-959-7171-49-2. Disponible en: <http://w.w.w.alpa.2013-cuba.com>

Whitlock, M.; Schutler, D. 2009. The analysis of biological data. Robert and Comp. Publ., Colorado, USA. 700p.

Zurr, A.; Leno, E.; Elphick, Ch. 2010. A potencial for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in ecology and evolution*. 1: 3-14p.

ESQUEMA DE INSEMINACIÓN “CELO-HOMBRE” Y SU EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LAS CERDAS.

Heyder E. Carrillo Sosa, José Castañeda Moreno, Adan Sepúlveda Montes, Armando Rodríguez Huerta, José Alejandro Martínez Ibarra, Oziel D. Montañez Valdez y Gonzalo Rocha Chávez

Universidad de Guadalajara CUSUR, Av Enrique Arreola Silva 833, Fax (341) 5752222
Correo Electrónico: gonzalor@cusur.udg.mx

RESUMEN

El “celo-hombre” es un término acuñado en la porcicultura del norte de México para referirse a un esquema de inseminación artificial (IA) en el que, una vez comprobando el celo por la prueba de cabalque, el servicio se realiza solo dos veces a las 0 y 12 horas de la detección. Con el objetivo de determinar el efecto que tiene este esquema en la fertilidad y prolificidad de las cerdas se llevó a cabo este trabajo en una granja comercial del centro del país utilizando 200 hembras híbridas línea materna seleccionadas aleatoriamente para someterlas a dos tratamientos: (1) Tratamiento tradicional con tres servicios a las 12, 24 y 36 hr de detectado el celo y (2) Tratamiento “celo-hombre” con dos IA a las 0 y 12 hr de la detección. El porcentaje de fertilidad y prolificidad para el tratamiento tradicional fue de 91% con 11.04 lechones nacidos vivos (LNV) mientras que para el tratamiento alternativo fue de 90% y 11.25 LNV respectivamente sin que existiera diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$). Aun cuando no hubo diferencia, se concluye que bajo las condiciones del presente trabajo es posible reducir el número de inseminaciones por cerda con la consiguiente ventaja económica sin que afecte los parámetros reproductivos.

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción moderna de cerdo, la detección de celo, la calidad de la inseminación y el esquema utilizado son de suma importancia para el éxito reproductivo y económico de la piara. El esquema de inseminación artificial (IA) utilizado comúnmente en México, inicia con la detección del celo en hembras y en caso de resultar positivas al estímulo aplicado por el técnico (presión del dorso) o respuesta conductiva en presencia del verraco (inquietud, reflejo de inmovilización, edematización de la vulva) se procede a inseminar utilizando tres servicios con intervalos de 8 a 12 hr; sin embargo en algunas explotaciones del noroeste del país se ha llevado a cabo, en los últimos años, una práctica empírica que consiste en detectar celo de manera normal pero las hembras que resulten positivas al estímulo del macho son separadas en jaulas individuales, para confirmar inmediatamente el celo mediante la prueba de “cabalque”. Esta práctica, llamada a nivel de campo “confirmación con celo-hombre”, se complementa con una inseminación inmediata (cero horas) a las hembras que resultan positivas y se aplica otra inseminación a las 12 horas posteriores. Los productores y técnicos en IA que están aplicando este esquema argumentan resultados reproductivos superiores al esquema tradicional sin que a la fecha exista evidencia científica de estos testimonios. En el presente trabajo se plantea la hipótesis de que, si los parámetros reproductivos no se ven afectados, la efectividad de este esquema de IA alternativo

plantearía una mejoría en las explotaciones al facilitar la rutina de detección de celo y un potencial ahorro económico al utilizar menos dosis de semen.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el esquema de inseminación artificial “celo-hombre” para determinar su efecto en la fertilidad y prolificidad de cerdas inseminadas comparadas con un esquema tradicional de tres servicios por celo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en una explotación porcina de ciclo completo de 240 vientres, localizada en el estado de Jalisco, México. Se utilizó una muestra de 200 hembras híbridas de línea materna (Landrace x Yorkshire) procedentes del programa de auto-reemplazo de la granja que cumplieron con las siguientes características: recién destetadas, de primer a quinto parto, que no presentaron problemas reproductivos previamente (repeticiones, anéstricas o abortadas). Las cerdas durante la lactancia y hasta el destete recibieron alimento con 17.56% de proteína cruda en un estimado de 5 kg al día bajo el esquema de poco, fresco y frecuente. Durante el pos-destete, el servicio y la gestación a las hembras se les proporcionó alimento con 13.53% de proteína cruda dos veces al día (mañana y medio día) una porción estimada de 2.5 kg de alimento al día por hembra. Se clasificaron a las cerdas de acuerdo al cuadro de condición corporal (CC) seleccionando hembras que cumplieron con una CC mínima de 2.5 puntos.

La detección de celo se realizó dos veces al día, en la mañana entre las 7:30 - 8:00 hr y en la tarde entre las 18:30 - 19:00 hr, esto en un área asignada; dicha detección se realizó en presencia de verracos celadores, a los cuales se le permitió el contacto con las hembras por lo menos por 10 minutos. De igual forma se aplicó a las hembras la prueba de cabalgadura y las hembras que manifestaron el reflejo de quietud se considera en estro y se marcaron como positivas para ser trasladadas al área de gestación y posteriormente ser inseminadas. Las hembras que resultaron positivas fueron asignadas de manera alternada y aleatoria a uno de los dos tratamientos aquí propuestos. En el grupo de hembras que se aplicó el esquema de IA tradicional, las hembras positivas se trasladaron al área de gestación donde se les dio servicio en tres ocasiones durante el estro a las 12, 24 y 36 horas posteriores a la detección del mismo. En el grupo de hembras con esquema de IA alternativo las hembras que resultaron positivas durante la detección de celo se trasladaron al área de gestación para ser separadas en jaulas individuales y se confirmó el celo aplicando el “celo-hombre”, es decir realizando la “prueba de cabalgadura”. Las que resultaron negativas a la prueba de cabalgadura, en las siguientes detecciones de celo se les aplicó el mismo estímulo (en ausencia del verraco) hasta que dieron un resultado positivo y se procedió a inseminar. La inseminación a este grupo de hembras fue a las 0 horas y 12 horas posteriores a la confirmación del celo. En ambos tratamientos la inseminación artificial se realizó en presencia del macho. Las dosis de semen tenían un volumen de 80 ml y concentración de 3 mil millones de espermatozoides viables provenientes de sementales de línea paterna terminal.

Los datos fueron analizados utilizando el software estadístico Statistix. El efecto del número de parto, del intervalo destete-servicio y del esquema de IA sobre la prolificidad fue analizado con un ANOVA en un diseño completamente al azar. Para establecer diferencias entre tratamientos se usó la prueba de Tukey con una alfa de 0.05. Posteriormente mediante una prueba de Chi cuadrada se evaluó la asociación entre el

número de parto, el intervalo destete-servicio y el esquema de IA con confirmación de celo-hombre con la tasa de fertilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de gestación del grupo de las cerdas sometidas al tratamiento alternativo fue similar al tratamiento “Tradicional” (90 vs 91% respectivamente). Se observó una asociación entre el intervalo destete–servicio y el número de partos de la cerda con la tasa de fertilidad, no se observan diferencia a favor en el tratamiento alternativo (tabla 1).

La prolificidad no fue afectada ($P>0.05$) por la aplicación del esquema de IA con confirmación de celo-hombre.

Cuadro 1. Efecto dos esquemas de detección de estro sobre la fertilidad y prolificidad de cerdas inseminadas artificialmente

Tratamiento	n	Fertilidad (%)	Lechones nacidos totales ± desv. est	P
Tradicional	100	91	11.044 ± 3.49	0.08
Celo-Hombre	100	90	11.257 ± 3.51	0.07

No existe diferencia estadística significativa ($p>0.05$)

En lo referente al indicador de fertilidad no se observa un efecto superior en el porcentaje de hembras que quedaron gestantes en el grupo sometido al esquema propuesto en relación con el esquema utilizado tradicionalmente. En sí el esquema tradicional fue superior solo por 1% al esquema alternativo (90% vs 91%). La ventaja que el esquema de inseminación artificial con confirmación de celo-hombre ofrece es la simplificación en el proceso de inseminación artificial, ya que reduce los números de servicios de tres a dos, esto significa menor tiempo invertido en las tareas de inseminación artificial en las explotaciones. Esta ventaja, aunque no se ve reflejada en los indicadores reproductivos aquí analizados, es beneficiosa ya que aumenta la eficiencia de un sistema al optimizar el tiempo, los gastos económicos y el uso de los animales. Todo esto aumenta la rentabilidad de una explotación porcina.

Se observa que los lechones nacidos totales del grupo de las hembras que se inseminaron bajo el esquema con confirmación de celo-hombre no fueron diferentes estadísticamente ($p>0.05$) de los lechones nacidos totales del grupo del esquema tradicional aunque en el grupo de celo-hombre se encontró un promedio ligeramente mayor en orden de 0.21 décimas.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio se concluye que el esquema aquí propuesto no afecta los parámetros reproductivos. Aun cuando en este trabajo no se midió el impacto económico que supone la aplicación del esquema “celo-hombre”, los resultados similares en fertilidad y prolificidad con el esquema tradicional, indican que el suprimir una dosis de semen puede resultar en un beneficio económico para la empresa. Se

sugiere que en investigaciones futuras se incluya la repercusión económica de este tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Alfaro G.M., y Aké L.R. 2000. Efecto de la duración de la lactación y del número de partos sobre la fertilidad y prolificidad de las cerdas. Archivos de Reproducción Animal. Ed. Tecnipublicaciones. España. p.p: 19-25.

Farmer C., Palim M.F., Theil P.K., Sorensen M.T. y Devillers N. 2012. Milk production in sows from a teat in second parity is influenced by whether it was suckled in first parity. Journal of Animal Science. 10.2527/2012-5127.

Quesnel H. 2009. Nutritional and lactational effects on follicular development in the pig. Control of pig reproduction VII. Ed. Nottingham University press. Reino Unido.

Langendijk P., Soede N. Kemp B., 2000. Effects of contact and housing conditions on estrus expression in weaned sows. Is there a future for the boar? Department of Animal Science, Wageningen University. Países Bajos.

Roche A., Ubelda J.L., Ausejo R., Dahmani Y., 2014. Inseminación Artificial. 9no. Encuentro Técnico Internacional Magapor. Zaragoza, España. Disponible en: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos_int.asp?cve_art=1171&cve_empresa=197.

Rozeboom K.J., Troedson M.H., Shurson G.C., Hawton J.D. y Crabo B.G. 1997. Late estrus or metestrus insemination subsequent to estrual inseminations decrease farrowing rate and litter size in swine. Journal of Animal Science. 75: 2323-2327.

Serenius T. y Stalder K.J., 2006. Selection for sow longevity. Journal of Animal Science. 84:E166-E1713.

Steverink D.W., Soede N.M., Groeland G.J., Van Schie F.W., Noordhuizen J.P., y Kemp., 1999. Duration of estrus in relationship to reproduction to reproduction results in pigs on commercial farms. Journal of Animal Science 77:801 – 809.

Trolliet J.C. 2005. Productividad numérica de la cerda, factores y componentes que la afecta. Material de estudio. Facultad de Agronomía y veterinaria, Universidad Nacional del Río. Argentina.

Ziola L., 2013. Maximizando la rentabilidad total del sistema con maxing capacity. Boletín Científico Hypor. España. Disponible en: http://hypor.com/es-Es/~media/files/hipor/maxing/8190_SPAANS.ashx

FACTORES QUE INCIDEN EN EL ALARGAMIENTO DEL INTERVALO DESTETE CUBRICIÓN EN CERDAS CC21

Valdez, A¹; Abeledo, CM²; Acuña Naivit³

¹Empresa Porcina Artemisa. Municipio Punta Brava. Provincia Artemisa. [Email:](#)

²Instituto de Investigaciones Porcinas, Carretera Guatao, Km. 1½, Punta Brava 19200, La Lisa. La Habana, Cuba.

³Unidad Empresarial de Base (UEB) "El Jigüe" Carretera Central Anafe. Municipio Bauta. Provincia Artemisa. Empresa Genética Porcina (EGP). Ave independencia 28510 Esq 289 Reparto Consuelo. Boyeros.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar los factores que intervienen en el alargamiento del intervalo destete cubrición en cerdas. Se utilizó los registros correspondientes al libro control de ciclo reproductivo de 404 cerdas la raza CC21 evaluadas durante los meses de octubre del 2013 a junio del 2014 y procedentes del centro genético El Jigüe. Como indicador bajo análisis se controló el intervalo destete cubrición (IDC) de forma mensual, donde posteriormente se conformó dos periodos, el lluvioso (mayo - octubre) y poco lluvioso (noviembre - abril). Además se conformaron tres grupos a partir del número de días correspondientes al IDC, donde el grupo I agrupo cerdas com 3 a 5 días de IDC. Grupo II, de 6 a 8 días de IDC y por ultimo un Grupo III con cerdas de más de 9 días de IDC. Para darle respuesta al perfil clínico, se utilizaron las cerdas de clase III o IDC mayores a 9 días. Todos los datos fueron procesados a través de un análisis de proporciones a partir del paquete estadístico Comprop1. El período lluvioso presentó el mayor alargamiento del IDC, la media del IDC fue de 5.1 días. El mayor % de IDC correspondió al intervalo de 3 a 5 días. Se concluye que el mes de parto, la condición corporal y la grasa dorsal de las cerdas destetadas determinan el alargamiento del intervalo destete cubrición en hembras CC21, así mismo la época más cálida del año, no incidió en la aparición de celo post-destete en las reproductoras. El mayor número de reproductoras presentó celo post-destete en el intervalo de 3 - 5 días.

INTRODUCCION

El intervalo destete-celo ha disminuido en los últimos años, gracias a un mejor control y manejo de la reproducción de las cerdas, son numerosos los factores que afectan a dicho parámetro y que podrían explicar las diferencias entre explotaciones. En este sentido, Quiles y Hevia (2003) señalaron que entre los factores que podemos destacar están: el número de parto de la cerda, factores genéticos, la alimentación, la condición corporal de la cerda en el momento del destete, el alojamiento en la fase de control-cubrición, la duración de la lactación previa y factores climáticos. Por otra parte, el intervalo Destete-Cubrición Fértil representa el tiempo que una cerda tarda en quedar fecundada medido desde la fecha del destete. Se trata de un parámetro muy importante para determinar la eficacia reproductiva de una cerda. Leman *et al*, (1998) expresaron que dicho intervalo depende de dos factores: por un lado del intervalo destete-celo o estro y por otro del porcentaje de fertilidad de las cerdas tras la cubrición. Por tales motivos se pretende como objetivo general de este trabajo evaluar los factores que intervienen en el alargamiento del intervalo destete cubrición en cerdas la raza CC21.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el centro genético porcino “El Jigüe” enclavado en el municipio de Bauta de la provincia de Artemisa y bajo la asesoría técnica de la Empresa Genética Porcina. Para este estudio, se utilizaron los registros del libro control de ciclo reproductivo de 404 cerdas CC21 correspondientes al año 2013. La unidad, acorde a su función de producir animales de alto valor genético, se ha mantenido bajo el mismo régimen de manejo y alimentación que las restantes unidades genéticas del país, lo cual incluye el empleo de la monta directa para las cubriciones, la aplicación de índices de desechos y pruebas de comportamiento en campo a distintas edades del animal y la selección, entre otras particularidades (Pena *et al.*, 2013).

Como indicador bajo análisis se controló a partir del MODELO GE-14 correspondiente a las tarjetas o registro de control permanente de la reproductora, los días de vacía (PV) o intervalo destete cubrición (IDC) de forma mensual, donde posteriormente se conformó dos periodos según la época del año, el periodo 1 considerado como período lluvioso (mayo - octubre) y el periodo 2 o poco lluvioso (noviembre - abril).

Además se conformaron tres grupos a partir de los días de IDC para facilitar el correspondiente análisis por mes como criterio de época, donde el Grupo I agrupo las cerdas con 3 a 5 días de IDC. El Grupo II, de 6 a 8 días de IDC y por último un Grupo III con cerdas de más de 9 días de IDC. Para darle respuesta al perfil clínico, se utilizaron las cerdas de clase III o IDC mayores a 9 días, a las que se les realizó una valoración del estado físico, según la metodología de Pino (2008) para determinar la existencia o no de relación entre el alargamiento de los IDC con el estado físico de estas.

La metodología refiere el Estado Físico (EF) de las cerdas, donde se evalúa de Bueno (B), Regular (R) y Malo (M) siguiendo la escala de valores descrita por (Pino, 2008), en el momento del destete como se muestra a continuación: Bueno (B): Condición corporal de forma redondeada, caderas y espina dorsal no palpable, apófisis redondeadas, raíz de la cola redondeada de grasa, buen estado de las carnes, y los ijares no hendidos. Regular (R): Constitución más delgadas que las anteriores, caderas y espina dorsal no visible, únicamente palpables con presión firme de la mano, los salientes óseos se hacen más prominentes, los ijares hendidos, pérdida moderada de tejido y grasa corporal. Mal (M): Presentaban forma tubular, delgadas, salientes óseos demasiado prominente, costillas visibles, gran pérdida de grasa e ijares muy hendidos. Todos los datos fueron procesados a través de un análisis de proporciones a partir del paquete estadístico Comprop1

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 muestra el comportamiento del IDC entre los dos periodos quien mostró diferencias significativas ($P < 0,001$) a favor del periodo lluvioso quien representó el 58%, y solo un 42% correspondió al periodo 2.

Tabla 1. Comportamiento del IDC entre el periodo lluvioso y poco lluvioso.

Grupo	n	proporción	EE±	Sig.
Periodo 1	233	0.58	0.02	***
Periodo 2	171	0.42		

*** (P< 0,001) Periodo 1 (Lluvioso), Periodo 2 (Poco lluvioso)

La tabla 2 muestra la frecuencia de celo según los tres intervalos establecidos. Donde el mayor porcentaje correspondió al grupo I que agrupa las cerdas con IDC entre 3-5 días, lo cual coincide con lo descrito Quiles y Hevia, (2003) quienes plantean que actualmente, en el manejo intensivo del ganado porcino con lactaciones entre 3 y 4 semanas, las cerdas retornan al celo entre los 4 y 10 días post-destete; pudiendo tomar como media 7 días con un porcentaje de fertilidad del 85-90%.

Tabla 2. Frecuencia del celo post-destete según el intervalo.

Intervalo	n	proporción	EE ±	Sig.
Grupo I (3-5 días)	324	0.80 ^a		
Grupo II (6-8 días)	45	0.11 ^b	0.02	***
Grupo III (+9 días)	35	0.09 ^b		

letras diferentes en la misma columna difieren *** (P< 0,001)

Carreaga *et al.* (1997) y Gonzáles *et al.* (2008) señalaron que la aparición del celo post-destete puede ocurrir en cerdas de más de un parto a partir del cuarto día, no así en cerdas de un solo parto, dado al poco desarrollo del sistema reproductivo. No obstante Bienvenido (2003) encontró que a medida que las cerdas aumentan su número de partos, tienden a reducir el IDC, presentándose el celo fundamentalmente entre los 5 y 7 días post destete.

La tabla 3 muestra el análisis de regresión entre el índice destete cubrición y la condición corporal, lo cual expresa que el cuarenta porciento de la variabilidad del IDC está determinado por la CCN, o sea a mayor condición corporal menor va a ser el IDC.

Tabla 3. Análisis de regresión entre el IDC y la CCN.

Estadísticos				
r	R ² %	EE±.	Sig.	ecuación
-0.63	40.06	1.87	***	IDC = 11.62 - 2.5612*CCN

(r) Coeficiente de Correlación, (R²) Coeficiente de determinación. ***(p<0.001)

La tabla 4 muestra el desglose de las causas de desecho en cerdas con IDC mayores a nueve días. Como era de esperar el mayor porcentaje correspondió a la condición corporal, lo que ratifica lo anteriormente descrito. Por su parte, Rodríguez *et al.* (2009) encontraron que el 49,0% de las causas de desecho (origen no reproductivo) pueden ser evitadas o disminuidas, lo cual permitirá aumentar la productividad del rebaño, mientras Fernández (1997) informó como causas de desecho principales de las reproductoras, Problemas pódales (153.5%), mal estado físico (14.9%). Anestros 14%), repetición de celos (6.14%), bajo índice de prolificidad (4.38%), complejo M.M.A (3.5%, accidentes (1.75%) y otras no relacionadas (1.75%) baja paridad con indicador del 52.63%.

Tabla. 4. Causas de IDC mayor a nueve días.

Causa	n	proporción	ES±	Sig.
Condición corporal	15	0.43 ^a	0.07	**
Anestro	7	0.20 ^b		

Mastitis subclínica	10	0.29 ^b	_____
Repetición celo	3	0.09 ^c	

letras diferentes en la misma columna difieren ** (P< 0,01)

Según Palomo (2004) detrás de los días no productivos se encuadran a su vez una serie de fallos productivos, como son: anestros de primerizas, anestros de multíparas, cerdas multirrepetidoras, cerdas vacías al parto, cerdas abortadas, cerdas muertas, cerdas con descargas vulgares.

CONCLUSIONES

El mes de parto, la condición corporal y la grasa dorsal de las cerdas destetadas determinan el alargamiento del intervalo destete cubrición en hembras CC21.

La época más cálida del año no incidió en la aparición de celo post-destete en las reproductoras.

El mayor número de reproductoras presentó celo post-destete en el intervalo de 3 - 5 días.

BIBLIOGRAFÍA

Bienvenido, M. 2003. Influencia del horario del destete en la presentación del celo en la cerda. <http://www.potalveterinario.com>.

Pena, J; Roque, R; Callejón, A; González, F; Portal, A; Sánchez, H; Montane, E; Santana, I; Abeledo, CM; Diéguez, FJ. 2013. Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Grupo de Producción Porcina. 69p.

Quiles, A. y Hevia, M.L. 2003. Como mejorar la eficacia reproductiva de las cerdas nulíparas. Murcia. España.
<http://www.porcicultura.com/articulos/adls/eficacianuliparas.htm>

Careaga, A.; Trujillo, G. 1997. Intervalo destete cubrición y destete cubrición efectiva en un centro de la raza Yorkshire. Revista Computarizada de Producción Porcina. Vol. IV (3):46.

Fernández del Toro, V.,H.,1997.,Aparición del celo post destete y principales causas de desecho en reproductoras en una producción porcina.,Informe científico Técnico para el examen estatal. ISCAH:38 -46.

González, M. G.; Arias, Teresa.; Martínez, A. S.; López .P. 2008. Factores que afectan el periodo de gestación e intervalo destete parto de cerdas en una unidad comercial. III. Seminario .Internacional de Porcicultura Tropical. Habana. p166.

Rodríguez, Dayami.; Abeledo, C. M.; Ruedas, Madelin .2009.Evaluación de las causas de desecho en cerdas en seis unidades de la Empresa Porcina Habana .Su repercusión económica .Revista Computarizad de Producción Porcina. Vol.16.No.4

Palomo, Y. A. 2004. Tamaño de la camada. Avances Tecnología Porcina. Vol. (I):23-27

EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN ESPERMÁTICA DE SEMENTALES PORCINOS EN MONTA DIRIGIDA DE LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS FAR Y MININT

Lisbani Interián, Namibia Díaz, Josefa Martínez, Omar Duverger, José Julián Hernández, Fernando Barba y Yaima Marrero.

Centro de Investigación para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT). Ave 101 No. 6214 e/ 62 y 100 Loma de Tierra, Cotorro, La Habana, Cuba.
tecnologia@cima-minag.cu

RESUMEN

Por la importancia económica que tiene la especie porcina y la necesidad de incrementar los indicadores reproductivos y productivos, nos dimos a la tarea de realizar la evaluación y clasificación espermática de sementales porcinos en monta dirigida de las empresas agropecuarias FAR y MININT. Se trabajó en el período (2012-2014) 1005 eyaculados de diferentes genotipos (L-35, Landrace, Yorkshire, Duroc y CC-21), los cuales se obtuvieron mediante el método de mano enguantada. A cada eyaculado se le valoró los indicadores de volumen (ml) con una probeta, motilidad masal (%) con un microscopio convencional, concentración espermática mediante el conteo en cámara de Neubauer ($\times 10^6$ /ml) y anomalías (%) espermáticas por el método de contraste de fase, estimándose además la Concentración Espermática Viable (CEV). Los indicadores espermáticos evaluados (volumen, motilidad, concentración y patologías) de los sementales aptos se encuentran en los parámetros establecidos, no siendo así para los dudosos y no aptos. Se concluye que la metodología de clasificación espermática empleada permitió detectar el 88,8 % de los sementales aptos en las dos empresas agropecuarias y a su vez permitió eliminar los sementales no aptos utilizados en sistema de monta dirigida.

INTRODUCCIÓN

El verraco desempeña un papel fundamental en toda explotación porcina, teniendo una gran repercusión sobre la eficacia reproductiva de la misma, tanto en monta natural, pero más aún cuando se lleva a cabo inseminación artificial ya que su influencia se extiende a un mayor número de cerdas.

Entre las funciones que va a desarrollar el verraco podemos destacar: producir un nivel adecuado de feromonas que den lugar a una respuesta adecuada en la salida en celo de las cerdas y llevar a cabo una erección, cópula y eyaculado con un número adecuado de células espermáticas viables que hagan posible la concepción. Los principales aspectos relacionados con una baja eficiencia del verraco hacen referencia a una disminución de la libido, fracaso en la monta, impotencia, mala calidad seminal o defectos de los genitales.

Se considera que el éxito de una buena cubrición depende tanto de la calidad seminal evaluada como la cantidad de semen, depositado en el tracto genital de la hembra. Al respecto Nazaré *et al.*, 2004 plantean que los animales en producción deben contar con el diagnóstico especializado con resultados confiables, lo que ayudaría a los técnicos de la producción a decidir la calidad de sus sementales.

Debido a los altos costos y los problemas que conllevan los test *in vivo*, se ha realizado y se continúa realizando un importante esfuerzo en el estudio de la célula espermática con el objetivo principal de encontrar una prueba *in vitro* de fácil realización y de coste

reducido que permita predecir la fertilidad *in vivo* de un eyaculado con un cierto rigor, por lo que el objetivo de este trabajo fue realizar la evaluación y clasificación espermática de sementales porcinos en monta dirigida de las empresas agropecuarias FAR y MININT.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajaron en el período (2012- 2014) 1005 eyaculados de sementales procedentes de las empresas agropecuarias FAR y MININT de diferentes genotipos (L-35, Landrace, Yorkshire, Duroc y CC-21), los cuales se obtuvieron mediante el método de mano enguantada utilizando una hembra en celo como maniquí según Hernández (1976). Los sementales evaluados se encontraban con edades comprendidas entre 12 y 36 meses, en confinamiento individual y alimentado según lo normado por el manual de procedimientos técnicos para la crianza porcina (2001). A cada eyaculado se le valoró los indicadores de volumen (ml) con una probeta, motilidad masal (%) con un microscopio convencional, concentración espermática mediante el conteo en cámara de Neubauer ($\times 10^6$ /ml) y anomalías (%) espermáticas por el método de contraste de fase, estimándose además la Concentración Espermática Viable (CEV).

El cálculo de la concentración espermática viable se realizó mediante la metodología descrita por Moya (1998).

$$CEV = (\text{Vol(ml)}) (\text{Motil(\%)}) (\text{Conc}(\times 10^6/\text{ml})) (\% \text{ esper. No patolog.})$$

Se realizó un análisis descriptivo de los indicadores evaluados agrupados según clasificación espermática.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los indicadores espermáticos según la clasificación espermática realizada. Los resultados del presente estudio en los eyaculados dictaminados como aptos coinciden con lo planteado por Johnson *et al.* (2000) y Rozeboom (2001) quienes han referido que la motilidad mínima durante la evaluación inicial de un eyaculado porcino debe ser superior al 60%.

Tabla 1. Indicadores espermáticos según su clasificación espermática.

Indicadores espermático	Clasificación espermática		
	Aptos	Dudosos	No aptos
	Media \pm ES	Media \pm ES	Media \pm ES
Volumen (ml)	186 \pm 3,06	135,8 \pm 3,9	127,4 \pm 16,2
Motilidad (%)	71,9 \pm 1,19	53,8 \pm 1,8	21,1 \pm 3,1
Concentración ($\times 10^6$ /ml)	296,8 \pm 6,9	145,8 \pm 6,3	194,7 \pm 24,3
CEV	27099 \pm 1097	9886 \pm 235	4021 \pm 394

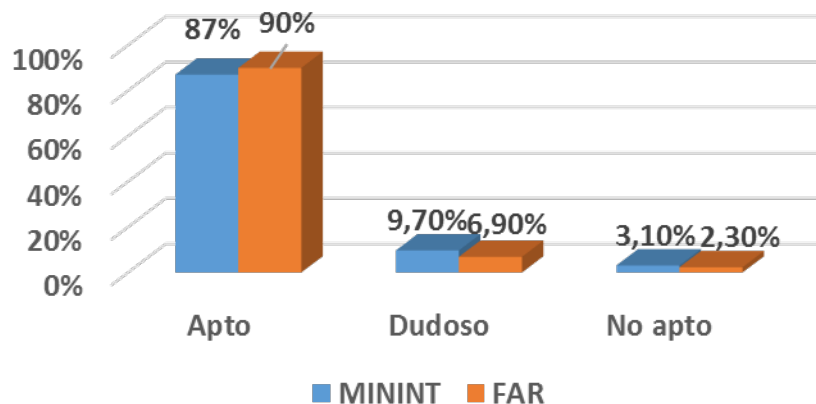
En este sentido, cifras superiores a este valor fueron obtenidas en este trabajo. Los valores de volumen y concentración espermática encontradas son similares a los referidos por Wlodzimierz (2004); bajos valores de estos indicadores son atribuidos a una inapropiada recogida, una deficiencia en la espermatogénesis o una sobre utilización del semental de acuerdo con Del Toro (1999).

Como se observa en la figura no.1 el mayor número de sementales evaluados se encuentran en la categoría de aptos, valores para esta clasificación que se encuentran por encima de los 10 000 millones de espermatozoides viables (tabla no.1), los que se consideran óptimos para que ocurra el proceso de fertilización.

El hecho de que se hayan desarrollado innumerables técnicas de análisis del semen indica que hasta el momento no se ha llegado a alcanzar una técnica con una precisión satisfactoria. En la mayoría de los casos estas técnicas únicamente pueden explorar una faceta del proceso reproductivo, y esto sólo permite dar una información parcial del potencial del espermatozoide. Aun así, la información que nos reportan permite detectar eyaculados con baja calidad seminal que difícilmente tendrán una buena fertilidad, aunque no podemos asegurar que una buena calidad seminal esté siempre asociada a una buena fertilidad (Berger y Parker, 1989; Martínez *et al.*, 1993).

Una alternativa interesante es la de utilizar pruebas in vitro combinadas que evalúan varias características seminales, al estudiar con mayor amplitud la viabilidad espermática, lo que puede ofrecer una mayor precisión (Graham *et al.*, 1980; Wilhelm *et al.*, 1996).

Figura no.1. Clasificación espermática de los sementales en aptos, no aptos y dudosos.



CONCLUSIONES

El 88,8 % de los sementales evaluados en las dos empresas agropecuarias se encuentran con valores aptos y a su vez permite eliminar los sementales no aptos utilizados en un sistema de monta dirigida.

BIBLIOGRAFÍA

Berger, T., Parker, K.1989. Modification of the zona free hamster ova bioassay of boar sperm fertility and correlation with in vivo fertility. Gamete Res. 22: 385-397.

Grahame. F., Schmehl, M.K.L., Nelson, D.S. 1980. Problems with laboratory assays. 8th NAAB Tech. Conf. A.I. Reprod. 1-8.

Hernández, J.J. 1976. Estudio comparativo entre vagina artificial y mano enguantada para la recolección de semen porcino. *Revista Cubana de Producción Animal*. 2:65-75.

Johnson, J.A., Weitzo, K.F., Fiser, P y Maxell, M.C. 2000. *Animal Reproduction Science*. 62:143-172.

Martínez, E.A., Vázquez, J.M., Matas C., Roca J., Gadea J., Coy, P.1993. Evaluation of boar spermatozoa penetrating capacity using pig oocytes at the germinal vesicle stage. *Theriogenology*.40: 547-557

Moya, A. 1998. *Reproducción e Inseminación artificial porcina*. Manual edit CIMA.
Nazaré, M., Scheid, R y Cavicchioli, A. 2004. Envío de a muestras de sêmen para exámenes especiais. *Suínos & Cia*. 8:27

Rozeboom, K. 2001. Factores importantes en la conservación de la calidad del semen porcino. *Cerdos/Swine*. 4: 29-30

Wilhelm, K.M., Graham, J.K., Squires, E.L.1996. Comparison of the fertility of cryopreserved stallion spermatozoa with sperm motion analyses, flow cytometric evaluation, and zona-free hamster oocyte penetration. *Theriogenology*.46:559-578.

Wlodzimierz, S. 2004. As características sexuais dos machos influenciam o desempenho de suas filhas. Brasil. *Revista Especializada em Produção Suína*, 6: 19-21.

CONDICIÓN CORPORAL AL DESTETE, SU INFLUENCIA EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS CERDAS

Rodríguez, Juan Carlos ¹, Acosta, Norge², Calero, Ibraín¹, Peña Kolima¹.

¹Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Ave de los Mártires # 360, Sancti Spíritus, Cuba. Email: jcarlos@uniss.edu.cu

²Empresa Porcina Sancti Spíritus.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la UEB Porcina “Tamarindo”, perteneciente a la Empresa Porcina de Sancti Spíritus, la cual se encuentra situada en el municipio de La Sierpe. El objetivo fue evaluar el efecto de la condición corporal de la cerda al destete, sobre su comportamiento reproductivo. Se seleccionaron 123 cerdas Yorkshire al destete y se agruparon de acuerdo a la condición corporal en tres grupos. Se determinaron 5 estados físicos: 1-Emaciada, 2-Flaca, 3-Media, 4-Pesada y 5-Gruesa, además se evaluaron valores intermedios. Después de relacionar lo anterior con la apreciación visual del animal, se utilizó la observación para clasificar los animales, ninguna cerda tuvo condición corporal 4 o 5 al destete. No se encontraron diferencias significativas en el tamaño de la camada viva al parto, el peso a los 21 y las crías destetadas, si en el peso inicial, la condición corporal al parto y el intervalo destete cubrición fecundante, el cual se afectó a medida que la condición corporal empeoró, las que tenían una condición corporal promedio de 1,34 tuvieron un Intervalo destete cubrición fecundante significativamente más largo que las demás, asociado esto fundamentalmente a la repetición de celo. Se concluyó que las variables Intervalo destete cubrición y Efectividad de las cubriciones fueron las más afectadas por el estado físico al destete.

INTRODUCCIÓN

La cerda y su rendimiento se someten a un examen cada vez más concienzudo y se establecen las principales razones de sus deficiencias. Las causas de sus fallas raras veces son simples; pues se trata de factores genéticos, de conducta, ambientales, nutricionales y manejo del hombre, así como el efecto de todos estos sobre el mantenimiento de una buena salud (Monseratt, 2005).

La evaluación de la condición corporal se ha convertido en los últimos años en una herramienta de singular importancia para realizar la valoración productiva y reproductiva de los rebaños, en el porcino ha tenido significación, por la relevancia para el trabajo eficiente del zootécnico que se desempeña en el campo de acción de la reproducción animal. La evaluación de la condición corporal es un método subjetivo que permite estimar la cobertura de tejido graso y muscular en el animal, esta cobertura indica las reservas de energía disponibles en el mismo, por lo tanto permite efectuar la estimación del estado nutricional al que fue o está sometido y por ello constituye un indicador del estado energético de la cerda (Jeanette y Roderick, 2005).

Como se ha descrito por Brooks (1992) el diagnóstico inicial del estado reproductivo de un rebaño significa el punto de partida para las estrategias de desarrollo, permite

elaborar la planificación, organización y otras tareas del trabajo con buen margen de seguridad. La evaluación de la condición corporal propicia tomar decisiones estratégicas y favorece la aplicación de medidas correctivas a los sistemas de producción existentes que propendan a mejorar los rendimientos productivos y reproductivos en los rebaños.

El control de la condición corporal pasa a ser uno de aquellos temas que día a día van tomando más relevancia en la gestión de la granja. La discusión sobre si la cerda tiene que estar más gorda o más flaca para tener una buena producción no es nueva sino de hace ya muchos años. En principio el sentido común nos dice que los extremos (demasiado gorda o demasiado flaca) son malos para el animal. No obstante el problema aparece en los puntos intermedios, ¿dónde están estos puntos?, ¿cómo puedo salir de la discusión "demasiado gorda, demasiado flaca"? (Faceda, 2005). Por esta razón el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la condición corporal de la cerda, al destete, sobre su comportamiento reproductivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la UEB porcina "Tamarindo", perteneciente a la empresa porcina de Sancti Spíritus, ubicada en el municipio de La Sierpe. Para el estudio se seleccionaron 123 cerdas Yorkshire al destete. Las cerdas se agruparon de acuerdo a la condición corporal en tres grupos o tratamientos:

1. CC menor de 2 (39 cerdas).
2. CC 2 y 2,5 (61 cerdas).
3. CC 3 y 3,5 (23 cerdas).

Ninguna cerda tuvo condición corporal 4 o 5 al destete.

Para la estimación de la condición corporal se utilizó la metodología recomendada por Brooks (1992), el cual se efectúa a través de la inspección y la palpación de puntos óseos de la anatomía animal. Se colocan los dedos en la apófisis espinosas de la cuarta y quinta vértebra lumbar y luego el dedo pulgar en las apófisis transversas para determinar el grado de cobertura de grasa. Si la apófisis transversa no se puede palpar por el depósito de grasa, entonces se palpa la base de la cola y la tuberosidad coxal. La prominencia de las apófisis espinosas es la principal medida para la evaluación de la condición corporal, a partir de aquí se determinó 5 estados físicos: 1-Emaciada, 2-Flaca, 3-Media, 4-Pesada y 5-Gruesa, además se evaluaron valores intermedios.

Después de relacionar lo anterior con la apreciación visual del animal, se utilizó la observación para clasificar los animales:

Variables en estudio

Independiente: Condición corporal al destete (CCdestete).

Dependientes: Intervalo destete cubrición fecundante (IDC), Crías nacidas vivas (CNV), Crías destetadas (CD), Peso inicial (al nacimiento) (PI), Peso a los 21 días (PF), Condición corporal al parto (CCparto), Efectividad de las cubriciones.

Análisis estadísticos.

Para determinar si los datos tenían una distribución normal se utilizó la Prueba de Kolmogorov – Smirnov para una muestra, y el estadístico de Levene para comprobar la homogeneidad de varianzas. Los datos no mostraron homogeneidad de varianzas en ninguna de las variables estudiadas por lo que se analizaron mediante la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis y cuando dio diferencia significativa se utilizó la prueba para

dos muestras independientes Mann – Whitney, excepto la variable repeticiones de celo que fue estudiada mediante la Prueba de hipótesis para proporciones.

Se realizó un análisis de regresión lineal entre las variables condición corporal al destete (independiente) y las variables peso inicial, y condición corporal al parto como variables dependientes para estudiar si existía relación lineal entre estas variables, así como la magnitud de la misma (coeficiente de correlación).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se aprecia la influencia de la condición corporal al destete sobre el comportamiento reproductivo posterior de las cerdas. Es de destacar que no se encontraron diferencias significativas en el tamaño de la camada, el peso a los 21 y las crías destetadas, si en el peso inicial, la condición corporal al parto y el intervalo destete cubrición fecundante, el cual se afectó a medida que la condición corporal empeoró, las que tenían una condición corporal promedio de 1,34 tuvieron un IDC significativamente más largo que las demás, asociado esto fundamentalmente a la repetición de celo como se verá posteriormente.

Tabla 1: Influencia de la condición corporal al destete sobre el comportamiento reproductivo de las cerdas (valor medio).

VARIABLES	U/M	CONDICIÓN CORPORAL AL DESTETE			p-valor
		Menor de 2	2 y 2,5	3 y 3,5	
CC destete		1.34 ^c	2.31 ^b	3.06 ^a	0.000 *
CNV	Cab.	9.42 ^a	10.52 ^a	10.17 ^a	0.382 NS
Peso inicial	Kg.	1.43 ^a	1.38 ^b	1.42 ^a	0.027 *
Peso 21 días	Kg.	5.19 ^a	5.21 ^a	5.21 ^a	0.840 NS
CD	Cab.	8.50 ^a	8.69 ^a	8.65 ^a	0.662 NS
CC parto		2.21 ^c	2.68 ^b	3.39 ^a	0.000 *
IDC	Días	24.64 ^c	6.95 ^b	5.04 ^a	P < 0,05

Letras desiguales en una misma fila difieren para P < 0,05.

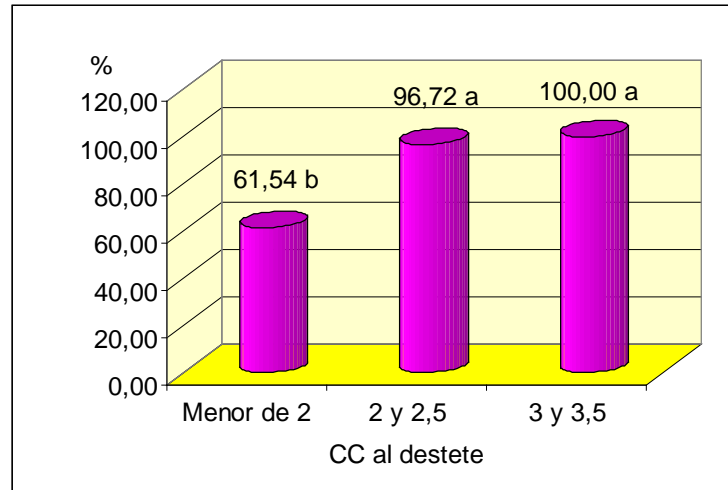
Los resultados del análisis de regresión (tabla 2) mostraron que aunque el peso inicial difirió entre los grupos, no existió relación lineal entre este y la condición corporal al destete, el peso al nacimiento depende más de la alimentación de la cerda en el último mes de gestación y no tanto del estado físico al inicio de la misma.

Tabla 2. Relación entre la condición corporal al destete como variable independiente y el peso inicial y la condición corporal al parto como variables dependientes

Variables dependientes	Coefficiente de correlación	Sig. ANOVA
Peso inicial	0.029	0.767 NS
CC parto	0.576	0.000 *

La condición corporal al parto que fue otra de las variables influenciadas significativamente por la condición corporal al destete, si mostró en el análisis de correlación que tienen relación lineal positiva (tabla 2), aunque el coeficiente de

correlación observado no fue alto, por lo que no es exacto estimar la condición corporal al parto a partir de la condición corporal al destete, pero si se puede plantear que las que tienen mejor estado físico al destete tiene mayor probabilidad de llegar en mejores condiciones al parto.



Letras desiguales en una misma columna difieren para $P < 0,05$.

Gráfico 1. Influencia de la condición corporal al destete sobre la efectividad de las cubriciones.

En el análisis de la tabla 1 se planteó que la diferencia observada en el intervalo destete cubrición fecundante se debió entre otras cosas a las repeticiones de celo, en el gráfico 1 se puede apreciar que las cerdas de más mala condición corporal repitieron celo en un 38,46%, lo que difirió significativamente de las demás.

CONCLUSIONES

Las variables Intervalo destete cubrición y Efectividad de las cubriciones fueron las más afectadas por el estado físico y ambas provocan que el intervalo interpartal se alargue y disminuya la productividad numérica de la cerda.

REFERENCIAS

- Brooks, P.H.; and Cole, D.I.A: The effect on litter size of increased feed intake during the asters period in the sow. *Animal Production* 14: 241-245, 1992.
- Faccenda, M. Condición corporal de la cerda. [en línea] 29-mar-2005. Disponible en: http://www.3tres3.com/sala_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda_1048/. [Consulta: Noviembre 8 2005].
- Jeanette L. Floss y Roderick C.T Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas. [en línea] 12 diciembre 2000. Disponible en: <http://www.porcicultura.com/articulos/reproduccion/articulo.php?tema=rep00>[Consulta: Noviembre 8 2005].
- Monserratt, M. E.coli. Enterotoxiosis en el cerdo. *Manager. Línea Porcina. Art. Sanidad.* <http://www.porcicultura.com>, 2005.

RELACIÓN ENTRE EL PESO A LA SELECCIÓN (195 DÍAS) Y EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS CERDAS PRIMERIZAS DURANTE DOS PARTOS.

Yasmany Mesa Sarduy

Empresa Porcina Villa Clara.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la relación entre el peso a la selección (195 días) y el rendimiento reproductivo de las cerdas primerizas durante dos partos. Se realizó el presente trabajo en el Centro Integral Porcino "Charco Hondo" durante los meses de marzo del 2013 a abril de 2014. Se analizaron 261 partos de 175 cochinas (89 de un parto y 86 de dos partos). Se determinó la influencia del peso a la selección de la cochina sobre algunos parámetros reproductivos como porcentaje de concepción (ET) y de partos (EE), crías nacidas vivas por parto (CPP), peso al nacimiento (PNT₀), peso al destete (PD) y productividad numérica (PN) e Intervalo Destete Cubrición (IDC) en los primeros dos partos. Se efectuó una comparación de las proporciones del (ET) y (EE), así como de las (CPP), (PNT₀), (PD), (PN) e (IDC) en las cochinas, según rango de peso de incorporación (de 100-110, 111-120 y 121-130 kg. Se encontró que cuando el peso de Selección de las cochinas es de 100-130 kg no se manifiesta influencia negativa del peso vivo a la primera cubrición sobre los indicadores reproductivos crías nacidas vivas por parto, peso al destete de las crías, número de lechones destetados por cerda e intervalos destete- cubrición, al menos, durante los dos primeros partos. Las cochinas que son incorporadas con un peso vivo de hasta 110 Kg tienen mayor probabilidad de producir camadas menores de 9 crías por parto, que las cochinas que se seleccionan con peso vivo superior a 110kg.

INTRODUCCIÓN

Es mundialmente conocida la importancia económica que tiene el comportamiento reproductivo en los rebaños porcinos, por lo que los estudios que analicen los factores que afectan los riesgos integrantes del mismo, son de vital importancia para con ellos incrementar la productividad en los cerdos. Para incrementar el número de crías es importante aumentar el peso de las cochinas a la cubrición, no obstante las cochinas tienen camadas más pequeñas numéricamente que las puercas y tendrán un incremento progresivo en los partos siguientes y finalmente una gradual declinación (Hafez y Hafez, 2002). La productividad de una cerda joven estará determinada por la edad en que se montó, la tasa de ovulación al momento de la monta, el tamaño de su primera camada y su habilidad para volver a quedar preñada (Carbó, 1999).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Centro Integral Porcino "Charco Hondo", en la provincia de Villa Clara, Cuba. En el periodo comprendido entre los meses de marzo del 2013 a abril de 2014. Para el desarrollo del mismo se analizaron 261 partos de 175 cochinas (89 de un parto y 86 de dos partos) se determinó la influencia del peso a la selección de la cochina sobre algunos parámetros reproductivos como porcentaje de concepción (ET) y de partos (EE), crías nacidas vivas por parto (CPP), peso al nacimiento (PNT₀), peso al destete (PD) y productividad numérica (PN) e Intervalo

Destete Cubrición (IDC) en los primeros dos partos.), para lo cual se analizó los datos de un periodo de un año y se efectuó una comparación de las proporciones del porcentaje de concepción (ET) y de partos (EE) (efectividad de la monta técnica y económica), así como de las medias de los valores de Crías nacidas vivas por parto (CPP), peso al nacimiento (PNT_o), peso al destete (PD), productividad numérica (PN) e Intervalo Destete Cubrición (IDC) en las cochinitas, según rango de peso de incorporación (de 100-110, 111-120 y 121-130 kg).

Se efectuó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) para comparar los valores promedios de CPP, PNT_o, PD, PN, IDC así como, una prueba de hipótesis de comparación de proporciones para comparar la efectividad de la monta (técnica y económica). Así como se estimó el riesgo relativo a presentar partos con camadas reducidas, y su asociación con el factor peso de incorporación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra el peso de las crías al nacimiento, en las cochinitas seleccionadas con 100-110 kg :el peso al nacer de las crías fue inferior con respecto a las incorporadas con un rango de peso de 111- 120 y 121-130 Kg respectivamente, pero no se halló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

El peso promedio al nacimiento de las camadas hijas de cochinitas que se seleccionaron con un peso superior a los 100 Kg es adecuado, si tenemos en cuenta que el rango del peso al nacimiento es de 1 kg a 1.5 kg para la razas que se empleadas en Cuba (Alonzo, 1998).

Por otra parte el peso promedio de las crías al nacer hallado en este estudio está en correspondencia con el tamaño de la camada, el cual fue muy similar al promedio de crías nacidas vivas en los grupos evaluados, ya que está demostrado que a medida que aumenta la camada, menor es el peso al nacer (Hannover y Braunschwein,(1975)

Tabla 1. Peso al nacer de las crías en los tres grupos de cochinitas según peso de Selección

Peso de incorporación, (Kg)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Peso al nacer (kg)	NS P≤0.05	Desviación Típica
100-110	1	1.9	1.29	0.25	0.10
111-120	1.1	1.5	1.30		0.08
121-130	1.1	1.7	1.32		0.15

En la Tabla 2 se muestran los resultados de la comparación del indicador crías nacidas vivas por parto en las 175 cochinitas que se analizaron en el periodo comprendido de marzo del 2013 a abril de 2014. Aunque el promedio de crías nacidas vivas en los partos de cochinitas Seleccionadas con un peso de 111-120 kg es superior al de las cochinitas incorporadas con 100-110 y 121-130 kg respectivamente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para un intervalo de confianza de 95% ($p \leq 0.05$).

Tabla 2. Crías nacidas vivas por parto en los tres grupos de cochinitas según peso de Selección.

Peso de incorporación	Mínimo	Máximo	C/P	NS P≤0.05	Desviación Típica
-----------------------	--------	--------	-----	-----------	-------------------

(Kg)					
100-110	4	15	10	0.06	1.87
111-120	4	16	10.13		1.96
121-130	4	13	9.25		2.20

Como se muestra en la tabla 3 no existen diferencias estadísticamente significativa entre los grupos. El intervalo destete – cubrición en los diferentes grupos de cochinitas analizadas fue superior a 11 días, lo cual demuestra que la cantidad de cerdas que repitieron celo no fue significativa. Por lo que el IDC es aproximadamente similar al IDE en todos los grupos, lo cual se comporta muy superior al IDE de cerdas multíparas, el cual debe estar en un intervalo de 4 a 7 días según (Lush y col, (1982). Estos resultados pudieran atribuirse a que las cochinitas necesitan más tiempo de recuperación post destete, producto que en la etapa de lactación sufren mayor desgaste orgánico que las cerdas multíparas que tienen mayor reserva corporal debido a que ya han alcanzado una madurez somática. Aspectos que coinciden con (: Brooks y Cole., (1972). Daza y col., (1989).

Tabla 3. Intervalo destete-cubrición en los tres grupos de cochinitas según peso de Selección.

Peso de incorporación (Kg)	Valor Mínimo	Valor Máximo	IDC	Significación P<0.05	Desviación Típica
100-110	1	44	12.32	0.77 ^{n.s}	9.06
111-120	1	48	11.86		9.62
121-130	3	55	13.33		14.58

En la tabla 4 se muestra la cantidad de crías destetadas por cerda al año, el grupo de cochinitas seleccionadas con 111-120 kg logran la mayor productividad numérica, pero no se halló diferencias estadísticamente significativas entre el promedio de crías destetadas por grupos. Este indicador muestra un comportamiento aceptable, si tenemos en cuenta que el estudio se realiza en 175 cochinitas de las cuales 89 (50.86%) con un solo parto y 86 (49.14%) con dos partos. Alonso y col. (2004). señaló que la productividad numérica debe estar entre 18 – 22 crías destetadas al año para las condiciones de Cuba por lo que los resultados obtenidos en el grupo que se analizó está adecuado para los obtenidos por la unidad (18.5), la cual está dentro de las posibilidades reales del potencial de estos animales, el cual fue mencionado anteriormente.

Tabla 4. Crías destetadas por cerda al año en los tres grupos de cochinitas según peso de a la selección.

Peso de incorporación (Kg)	Valor Mínimo	Valor Máximo	Crías destetadas	NS P<0.05	Desviación Típica
100-110	11	23	17.45	0.42	3.23
111-120	12	22	18.29		2.50
121-130	13	21	17.28		2.42

Leyenda: NS: nivel de significación estadística

Al realizar un análisis de riesgo en los animales evaluados, de acuerdo con la presencia o no de camadas reducidas (tabla 5) y teniendo en cuenta la razón de los productos cruzados (oddsratio) se demostró, que en el grupo de cochinitas que fueron seleccionadas con un peso vivo de hasta 110 kg, produjeron 1.5 camadas reducidas por cada una en las cochinitas que fueron incorporadas con un peso vivo de más de 110 kg, o sea, en los animales de hasta 110Kg el riesgo de producir camadas inferiores a 9 crías por parto es 1.5 veces más que en el grupo de animales que se seleccionan con un peso vivo superior a los 110 kg. Esta asociación entre el factor de riesgo, peso inferior a 110 kg y el suceso, camadas reducidas, es significativa (IC: 95% [0.79; 2.98] y estadística ($p \leq 0.05$) significativa, pues los valores extremo del intervalo de confianza están en un rango de 0.79 a 2.98.

Tabla 5. Estudio de riesgo relativo con respecto al peso de selección como factor y las camadas reducidas como suceso.

Incidencia	Estimación	IC (95.0%)	
Camadas reducidas	0.51	-	-
Camadas normales	0.40	-	-
Odds ratio	1.53	0.79	2.98
FAE	0.34	- 0.26	0.66
FAP	0.17	- 0.13	0.40

FAE = fracción atribuible en expuestos FAP = fracción atribuible en la población.

De las 57 cochinitas que produjeron camadas inferiores a nueve crías por parto, 24 (51.06%) se habían incorporado con pesos inferiores a los 110 kg, mientras que de las 141 cochinitas que produjeron camadas mayores de nueve crías por parto, 57 (40.42%) se habían incorporado con pesos superiores a los 110 kg. El factor atribuible en el grupo de cochinitas expuestas (pesos inferiores a 110 kg) es de 34.9 %, o sea, que 35 camadas reducidas de cada 100 es atribuible al factor peso inferior a 110 Kg, y en toda la población este factor es de 18.8%.

ANÁLISIS ECONÓMICO

En nuestra UEB contamos con 400 reproductoras entre 1y 2 partos si teneos en cuenta que cada reproductora obtiene 2,2 partos por puerca al año y en cada parto se tiene 0.15 crías por parto por este concepto obtendríamos 114 crías que equivalen al aplicarle las pérdidas a 9.7 toneladas de carne de cerdo equivalente a \$138 904

CONCLUSIONES

En el centro integral porcino de Charco Hondo, cuando el peso de Selección de las cochinitas es de 100-130 kg no se manifiesta influencia negativa del peso vivo a la primera cubrición sobre los indicadores reproductivos crías nacidas vivas por parto, peso al destete de las crías, número de lechones destetados por cerda e intervalos destete- cubrición, al menos, durante los dos primeros partos.

Las cochinitas que son incorporadas con un peso vivo de hasta 110 Kg tienen mayor probabilidad de producir camadas menores de 9 crías por parto, que las cochinitas que se seleccionan con peso vivo superior a 110kg.

DIAGNOSTICO DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA METODOLOGIA BLUP EN LOS CENTROS GENÉTICOS PORCINOS

Rodríguez, D¹.; Abeledo, C.M² y Santana Isabel²

¹Instituto de meteorología. Loma del observatorio. S/N. Casablanca. Municipio Regla.
Tel. 537 78686562. E-mail: daniel.rodriguez@insmet.co.cu

²Instituto de investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km1 ½ Punta Brava. La Lisa.
La Habana. CP: 19200. Tel. 72793539

RESUMEN

Se abordaron los aspectos fundamentales para la implantación de la metodología BLUP modelo animal en la evaluación de los animales raciales y de las principales problemáticas, con el objetivo de diagnosticar las principales características de la metodología BLUP en los centros genéticos porcinos. Se aplicó además un análisis diagnóstico participativo, que incluyó la determinación de los elementos de la matriz DAFO y la generación de estrategias. Se realizaron un total de 32 entrevistas y 48 encuestas, todas vinculadas al sector del mejoramiento animal como fue la Empresa genética y unidades porcinas que tributan a estas, Institutos de investigaciones y la Universidad Agraria de la Habana. Como principales problemas se encontró: El insuficiente personal para el completamiento de la información y procesamiento de los datos. Perdida, incompleta o de mala calidad de la información histórica. Diferentes formatos de la identificación individual en la información histórica. La existencia de un alto volumen de información por captar. Las limitaciones en las plantillas para la apertura de una nueva plaza con este fin. Equipamiento obsoleto y/o insuficiente. Resistencia al cambio y/o la complejidad. Se concluye que la matriz cae dentro de La "Estrategias Ofensivas- (Maxi-Maxi)-(F-O)"

INTRODUCCION

La carne porcina tiene el peso fundamental en la dieta del cubano y es la que va a garantizar el aporte proteico en la misma a corto y mediano plazo. La producción de los niveles necesarios, demanda explotar más apropiadamente nuestros recursos genéticos y dentro de ello, lograr la máxima expresión del potencial genético de nuestras razas puras.

Aprovechando las bondades genéticas de nuestras combinaciones raciales. Eso significa además la necesidad de aplicar los nuevos avances y tecnologías de la informática en los programas de mejora y selección que actualmente se llevan a cabo en nuestros centros núcleos para garantizar finalmente el mayor progreso genético y difusión de la mejora genética a todos los niveles de la producción porcina en el menor tiempo posible. Tal es el caso de la metodología BLUP (Mejor Predictor Lineal Inssegado) que trae consigo un conjunto de beneficios para la genética, sin embargo para lograr este éxito, existen un conjunto de factores que no deben ser violados, por tales motivos se propone como objetivo de este trabajo evaluar las principales características de la implantación del BLUP en los centros genéticos porcinos cubanos.

MATERIALES Y METODOS

Para realizar este primer estudio, se recopilaron los aspectos generales para la implantación de la metodología BLUP modelo animal y se centraron los análisis en las dependencias que pueden influir en la implementación de la misma. Se ejecutó un trabajo de terreno inicial, con 32 entrevistas y 48 encuesta a técnicos y directivos de la Empresa genética Porcina y unidades que tributan a estas, Institutos de investigaciones y la Universidad Agraria de la Habana, todas vinculadas al sector del mejoramiento animal. En la entrevista se profundizó particularmente en los aspectos que atentan contra la generalización del BLUP. Además con la información individual de cada centro, año de selección, raza y sexo entre otras informaciones contenidas en los catálogos de selección que son confeccionados por la EGP se hizo un levantamiento para evaluar la cantidad de centros con más de 10 000 registros, necesarios para correr esta metodología y que garanticen la exactitud de las evaluaciones (Abeledo, 2009). Las acciones realizadas además de trabajo de terreno incluyeron en un análisis diagnóstico participativo: la identificación de los principales problemas que afectan la implantación de la metodología BLUP en los centros genéticos, así como en un análisis DAFO o FODA, con la determinación de elementos internos (fortalezas, debilidades) y externos (amenazas y oportunidades) que tributasen a la valoración de las estrategias. A continuación se desarrolló un trabajo de mesa del equipo de trabajo multidisciplinario, sobre los elementos identificados de esta Matriz DAFO, donde se integren los resultados principales de los análisis internos y del entorno según la metodología de Weihrich (2004). Las estrategias que puedan generarse con sus respectivas calificaciones nos indicará la estrategia de mayor peso a emprender actualmente.

En la identificación de los factores y situaciones (tanto externas como internas) se seleccionaron los factores que realmente resultaron relevantes, donde para que el análisis resultara efectivo, el “análisis interno” se realizó teniendo como base el “presente”, mientras que el “análisis del entorno” se proyectó hacia el “futuro” cercano para el que se proyectó la estrategia. Finalmente se presentaron las recomendaciones sobre el procedimiento para la generación de las estrategias, a partir de la información que proporciona esta Matriz.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del análisis externo, centraron su atención en la detección de las oportunidades y amenazas derivadas tanto del entorno general o macroentorno para la implantación del BLUP como del específico o microentorno, examinando todos los aspectos ajenos a la tecnología que pudiera influir en su generalización, y por tanto repercutir directamente sobre las decisiones estratégicas.

En este sentido el diagnostico Interno quedó conformado por las (Fortalezas y Debilidades), mientras el diagnostico externo por las Amenazas y Oportunidades. En este sentido el análisis DAFO, identificó los elementos que se presentan en la tabla 1. En esta se puede apreciar, que los problemas se ven claramente reflejados en las debilidades y amenazas.

Tabla 1. Elementos de la matriz DAFO

Factores internos	Factores externos
Debilidades	Amenazas
<p>Insuficiente personal para el completamiento de la información y procesamiento de datos (9 ptos.)</p> <p>Hay un alto volumen de información por captar (10 ptos.)</p> <p>Hay limitaciones en las plantillas para la apertura de nuevas plazas con este fin (8 ptos.)</p> <p>Información histórica, perdida o de mala calidad (7 ptos.)</p> <p>Resistencia al cambio o la complejidad (6 ptos.)</p> <p>Información genealógica historia incompleta o inexistente (7 ptos.)</p>	<p>Equipamiento obsoleto y o insuficiente (9 ptos.)</p> <p>Diferentes formas de identificación individual en la información historia (8 ptos.)</p>
Fortalezas	Oportunidades
<p>El personal técnico existente tiene un buen nivel (9 ptos.)</p> <p>La aplicación del BLUP permite un mayor rigor en la selección y por tanto promueve mayor calidad genética de los animales (10 ptos.)</p> <p>Es posible determinar sistemáticamente el progreso genético (9 ptos.)</p> <p>Contribuye al incremento del potencial productivo y reproductivo de los animales (9 ptos.)</p> <p>Se puede monitorear el trabajo de selección en los centros (10 ptos.)</p> <p>Se puede evaluar un animal en cualquier periodo de su vida, (10 ptos.)</p> <p>Te permite vender animales de alto valor genético (10 ptos.)</p>	<p>1. Una vez implantado contribuye a facilitar la distribución y selección de los animales (8 ptos.)</p> <p>Hay voluntad política para aplicar la metodología (9 ptos.)</p>

Como principales problemas se encontró: El insuficiente personal para el completamiento de la información y procesamiento de los datos. Perdida, incompleta o de mala calidad de la información histórica. Diferentes formatos de la identificación individual en la información histórica. La existencia de un alto volumen de información por captar. Las limitaciones en las plantillas para la apertura de una nueva plaza con este fin. Equipamiento obsoleto y/o insuficiente. Resistencia al cambio y/o la complejidad esto coincide con lo descrito por Abeledo (2009)

Como se puede apreciar en la tabla 1 se muestran los resultados de la DAFO, que evidenció que la matriz cae dentro de la “Estrategias Ofensivas - (Maxi-Maxi)-(F-O)” al alcanzar una puntuación de 381.57 puntos, superior a la obtenida en los restantes tres

cuadrantes, lo que clasifica la estrategia obtenida como la de mayor impacto. En este sentido cabe agregar que para generarla se debe pensar en qué puede hacer la empresa para, apoyándose en sus Fortalezas pueda lograr el máximo aprovechamiento de las Oportunidades que se han identificado en el entorno. Estos resultados coinciden con los referidos Codina (2010) en la obtención de este tipo de ofensiva. Por su parte este autor refirió que en este tipo de estudio, una herramienta útil, es el “Análisis DAFO” que posibilita, con el análisis del entorno, identificar las Oportunidades que podría aprovechar la institución; así como las Amenazas que tendrá que enfrentar. Con el análisis (diagnóstico) interno, puede identificar las Fortalezas con que cuenta el BLUP, para aprovechar las Oportunidades y neutralizar el impacto negativo de las Amenazas; así como las Debilidades que deberá superar, para lograr desempeños y resultados superiores.

Tabla 2. Resultados de la matriz DAFO. Generación de estrategias.

MATRIZ DAFO				Diagnóstico Interno												
				Fortalezas 7							Debilidades 6					
				1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6
				7/13=0.53							6/13=0.46					
				9.00	10.00	9.00	9.00	10.00	10.00	10.00	9.00	10.00	8.00	7.00	6.00	7.00
Promedio = 9.57							Promedio = 7.83									
Diagnóstico Externo	Oportunidades 2	2/4=0.50	1	9.00	381.57							267.67				
			2	8.00												
	Amenazas 2	2/4=0.50	1	9.00	193.63							135.83				
				Promedio = 8.5												

Por otra parte, el análisis DAFO nos permite detectar las Fortalezas de nuestra organización, las Oportunidades del mundo científico referido a esta temática, las Debilidades de nuestra empresa y las Amenazas en el entorno (Díaz, 2003), así como obliga a los dirigentes de la entidad a analizar sistemáticamente la situación de su organización y por lo tanto a planear estrategias, tácticas y acciones para alcanzar la efectividad deseada.

CONCLUSIONES

Se identificó los elementos que se presentan en la matriz DAFO

La matriz cae dentro de La “Estrategias Ofensivas- (Maxi-Maxi)-(F-O)”

BIBLIOGRAFÍAS

1. Abeledo, C. M. 2009. Estimación de parámetros y tendencias genéticas en rasgos de crecimiento de una población de cerdos CC21. La Habana. 100 p Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad Agraria de la Habana.
2. Codina, A. 2010. Deficiencias en el uso del FODA. Causas y sugerencias <http://www.degerencia.com>. Consultado 15 de Junio 2010.
3. Saporosi, G. 1997. Clínica empresaria. Una Metodología paso a paso para desarrollar y monitorear un pan de negocios. Ediciones Machi, Buenos Aires.
4. Díaz, Ileana. 2003. Libro "Estrategia Organizacional", de la Dra., coordinadora de la carrera Contabilidad y Finanzas.
5. Weirich, FL. 2004. Análisis FODA. <http://www.articulosinformativos.com>. Consultado 15 de enero 2015.

COMPORTAMIENTO DE LOS NACIMIENTOS EN DIFERENTES GENOTIPOS POR LÍNEAS GENEALÓGICAS

. Sánchez Harol y Rasmiel Roque

Empresa Nacional Genética Porcina Ave.184 # 28510 Rpto Consuelo, Boyeros. Email harol@ge.grupor.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de los nacimientos en diferentes genotipos porcinos por líneas genealógicas. Se utilizó un total de 19 011 registros de nacimientos procedentes de 1990 partos de estos 5107 (Yorkshire), 5339 (Landrace), 4301 (Duroc) y 4264 CC21 correspondiente a los centros genéticos La Unión y Santiago de Cuba. Se analizó el comportamiento de los nacimientos, a los 21 días y destete por razas. Todos los datos fueron procesados mediante un análisis de proporciones, según los nacimientos, a los 21 días y al destete por cada genotipos y sexo, para esto se empleó el paquete estadístico Compapro 1. La raza Landrace presentó un mejor comportamiento con un 91% seguido de la Yorkshire y la CC21 con un 89% para el nacimiento a los 21 días y destete, por su parte los resultados para las hembras, esta mostró un mejor comportamiento para la raza Landrace con un 93% a los 21 días, seguido de la raza CC21 con 89% y un 87% al destete. Se concluye que la raza landrace presentó el mejor comportamiento para el número de nacimientos, así como entre raza y sexo. Las líneas más deprimidas fueron Dalton, Ginebra y Rroma la raza Yorkshire. Para el Landrace es Bronco, Tornado y Travieso. En el Duroc son Anesty, Lineo, Pinto y Yury y para la raza CC21 es Tiburón.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en el objetivo de selección se consideraban únicamente caracteres relacionados con el crecimiento y la canal. Los caracteres reproductivos no se incluían debido a su menor peso económico y a que el progreso genético esperado en los mismos era muy discreto. Sin embargo, la situación ha cambiado, dado que algunos caracteres productivos están alcanzando un óptimo y existen nuevas estrategias de selección sobre caracteres reproductivos económicamente interesantes (Haley *et al.*, 1988). Con el objeto de contrastar algunas de estas estrategias se han desarrollado diferentes experimentos en Francia (Bidanel y Ducos, 1995), Dinamarca (Sorensen y Vernersen, 1991) y España (Noguera *et al.*, 1994). Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto la eficacia de la selección y la posibilidad de revalorizar económicamente las líneas al incorporar la mejora por eficiencia reproductiva (Webb y Bampton, 1987). Por esta razón, la especialización de las líneas en maternas y paternas es una práctica generalizada en los programas de mejora actuales. Se pretende como objetivo de este trabajo evaluar el comportamiento de los nacimientos en diferentes genotipos porcinos por líneas genealógicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente estudio, se utilizó un total de 19 011 registros de nacimientos procedentes de 1990 partos de estos 5107 (Yorkshire), 5339 (Landrace),

4301 (Duroc) y 4264 CC21 correspondiente a los centros genéticos La Unión y Santiago de Cuba, ambos pertenecientes a la Empresa Genética Porcina.

Acorde a su función de producir reproductores genéticos. Estas granjas se ha mantenido bajo el mismo régimen de manejo estipulado para los centros genéticos porcinos del país según Pena *et al.*, (2013), que incluyen la monta directa para las cubriciones, alimentación a partir de piensos secos balanceados y con las normas recomendadas por categorías, así como la aplicación de un índice de desecho, pruebas de comportamiento en campo y la selección final. Se analizó el comportamiento de los nacimientos, a los 21 días y destete por razas.

Todos los datos fueron procesados mediante un análisis de proporciones, según los nacimientos, a los 21 días y al destete por cada genotipos y sexo, para esto se empleó el paquete estadístico Compapro 1 (Labiofam, 1994). En caso de existir diferencias entre las medias se aplicó el Test de rangos múltiples de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la proporción de animales que llegan a los 21 días y al destete presentando la raza Landrace mejor comportamiento con un 91% seguido de la Yorkshire y la CC21 con un 89% lo que no coincide con lo planteado con Abeledo (2009) y Diéguez *et al* (2010).

Tabla 1. Proporción del total de los animales a los 21 días y destete respecto a los nacidos

Razas	Nacidos	21 días		Destete	
		n	proporción	n	proporción
Yorkshire	4869	4323	0,89 ^c	4282	0,88 ^b
Landrace	5085	4615	0,91 ^a	4571	0,90 ^a
Duroc	4072	3426	0,84 ^c	3284	0,81 ^c
CC21	4120	3683	0,89 ^{ab}	3600	0,87 ^b
EE±			0,01		0,01
Sig.			***		***

Letras diferentes en una misma columna difieren ***(P<0.001)

La tabla 2 muestra el comportamiento de los machos por razas a los 21 días y al destete. Estos resultados no coinciden con los planteados por Sánchez (2010) quien planteó que la raza Yorkshire es la de mejor comportamiento en nuestro país.

Tabla 2. Comportamiento de los nacimientos, 21 días y destete por razas para los machos.

Razas	Nacidos	21 días		Destete	
		n	proporción	n	proporción
Yorkshire	2400	2104	0,88 ^b	2085	0,87 ^a
Landrace	2612	2357	0,90 ^a	2321	0,89 ^a
Duroc	2068	1749	0,85 ^c	1684	0,81 ^b
CC21	2146	1917	0,89 ^{ab}	1882	0,88 ^a
EE±			0,01		0,01
Sig.			***		***

Letras diferentes en una misma columna difieren ***(P<0.001)

En la tabla 3 se muestran los resultados para las hembras, esta mostró un mejor comportamiento para la raza Landrace con un 93% a los 21 días, seguido de la raza CC21 con 89% y un 87% al destete. Estos resultados no coinciden con los publicados por Rico et al. (2002) quien refieren que la raza Yorkshire la de mejor comportamiento.

Tabla 3. Comportamiento de los nacimientos, 21 días y destete por razas para las hembras.

Razas	Nacidos	21 días		Destete	
		n	proporción	n	proporción
Yorkshire	2669	2219	0,83 ^c	2197	0,82 ^c
Landrace	2473	2298	0,93 ^a	2250	0,91 ^a
Duroc	2004	1677	0,84 ^c	1600	0,80 ^d
CC21	1974	1766	0,89 ^b	1718	0,87 ^b
EE			0,01		0,01
sig			***		***

Letras diferentes en una misma columna difieren ***($P < 0.001$)

En la figura 1 se muestra el comportamiento de las líneas existentes de la raza Yorkshire notándose las líneas Dalton, Ginebra y Roma las más deprimidas causado por la falta de refrescamiento de genes en la granja de Santiago de Cuba resultados estos que no coinciden con Roque et. al. (2002) quienes plantearon que es de suma importancia en el control de la consanguinidad la existencias de líneas genealógicas.

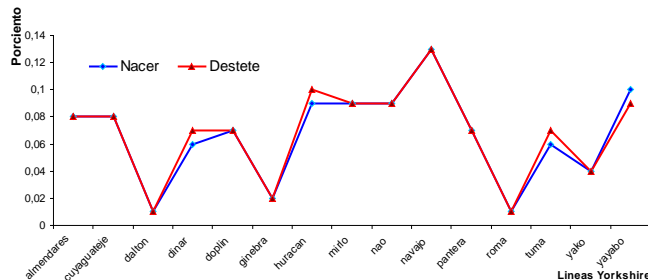


Fig. 1. Comportamiento de las líneas por raza.

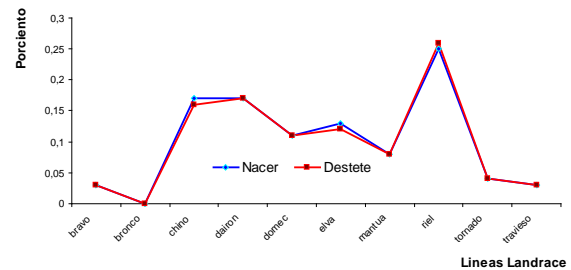


Figura 2. Comportamiento de las líneas en la Landrace.

La figura 2 muestra para la raza Landrace, las líneas Bravo, Bronco, Tornado y Travieso por debajo de un 5%, aspecto que no coincide con lo planteado por el Manual de Procedimientos Técnicos para los Centros Genéticos Porcinos (2013)

En la figura 3 se muestra el comportamiento de la raza Duroc la cual presentó una situación desfavorable en las líneas Acros, Anesty, Lineo, Pinto y Yury en todos los casos por debajo del 2% lo que no coincide con el Pena et al (2013) quien plantea que un núcleo genético con líneas deprimidas puede atentar con el incremento de la consanguinidad.

La figura 4 muestra el comportamiento por línea genealógica en cerdos CC21 al nacer y destete observándose un buen comportamiento lineal en casi todas sus líneas excepto en Ágil que presentó el mejor resultado coincidiendo con Santana et al. (2010).

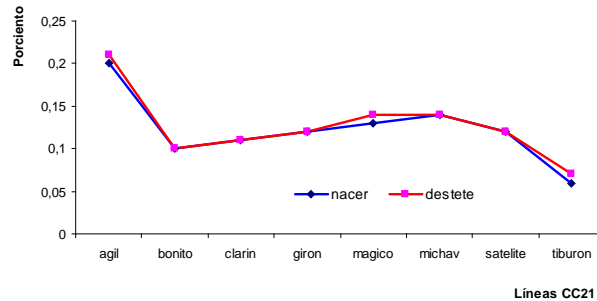
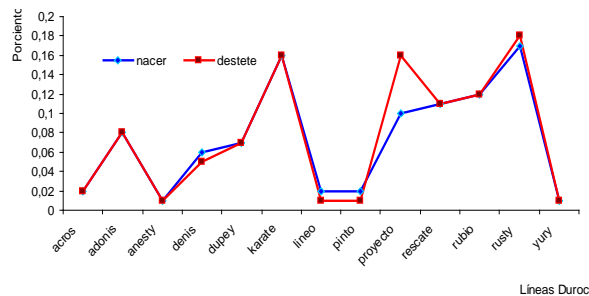


Fig 3. Comportamiento de las líneas en cerdos Duroc.

Fig 4. Comportamiento de las líneas en cerdos CC21

CONCLUSIONES

La raza landrace presentó el mejor comportamiento para el número de nacimientos, así como entre raza y sexo.

Las líneas más deprimidas fueron Dalton, Ginebra y Roma la raza Yorkshire. Para el Landrace es Bronco, Tornado y Travieso. En el Duroc son Anesty, Lineo, Pinto y Yury y para la raza CC21 es Tiburón.

REFERENCIAS

Abeledo, C. M. 2009. Estimación de parámetros y tendencias genéticas en rasgos de crecimiento de una población de cerdos CC21. La Habana. 100 p Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias). Universidad Agraria de la Habana.

Bidanel, J. P.; Ducos, A. 1995. Variability and genetic trend of traits in Pietrain pigs recorded at performance test station. J. Rech. Porc. France 27:149-154.

Pena, J; Roque, R; Callejón, A; González, F; Portal, A; Sánchez, H; Montane, E; Santana, I; Abeledo, CM; Diéguez, FJ. 2013. Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Grupo de Producción Porcina. 69p

Rico, Carmen; Mora, Marta; Díaz, Juana. 2002. Crecimiento en preceba y evaluación integral de tres genotipos híbridos maternos porcinos en la alimentación no convencional. Rev. Cub. Cienc. Agríc. 36 (1): 15-18.

EVALUACION DE LOS NIVELES DE CONSANGUINIDAD POR AÑO, LINEA Y FAMILIA GENEALOGICA EN LA UNIDAD GENETICA EL JIGUE

Naivit Acuña¹, CM. Abeledo², Isabel Santana², Sonia Hernández², Felicia Brache² M. Gutiérrez², J. Ordas¹, F. Hernández¹ y H. Oliva¹

¹ Unidad Empresarial de Base (UEB) “El Jigüe” Carretera Central Anafe. Municipio Bauta. Provincia Artemisa. Empresa Genética Porcina (EGP). Ave independencia 28510 Esq 289 Reparto Consuelo. Boyeros. [Email:](mailto:)

²Instituto de Investigaciones Porcinas, Carretera Guatao, Km. 1½, Punta Brava 19200, La Lisa. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar los niveles de consanguinidad por año, línea y familia genealógica en la unidad genética el Jigüe. Se utilizó la información de 1 813 puerkas CC21 procedente de la unidad genética El Jigüe, con registro de nacimiento entre los años 2000 y 2013. Se calcularon los coeficientes de consanguinidad individual de cada cerda (Fx) a partir del programa GENETICO. Los datos fueron procesados a través de un PROC GLM del SAS, donde los efectos fijos fueron el año de nacimiento de la cerda, la línea y familia genealógica, mientras que los (Fx) una vez transformados fue considerado como el rasgo a evaluar. Además se realizó un análisis de simulación con la raza la cual incluyo los centros hijos de la raza, para evaluar los niveles de (Fx) a los 10 y 20 años basado en la información de 27 026 registros genealógicos correspondientes a las unidades “El Jigüe”, “Cienfuegos” y la “Unión”. La Fx media para este rebaño fue solo de 0.80. El análisis por familia mostró diferencias ($P < 0.03$) con incrementos de los F_x para Flor, seguida de Fortuna y Amistad. Por su parte los niveles más bajo de Fx se obtuvieron para Perla y Sombra. Se concluye que la familia genealógica y el año de nacimiento fueron los factores que influyeron en el incremento de los niveles de la consanguinidad. El coeficiente de consanguinidad por año, línea y familia, a través del sistema de todos contra todos aplicando el programa genético mostró sanos incrementos de la consanguinidad.

INTRODUCCION

La consanguinidad es una consecuencia que se deriva de la cría ganadera en poblaciones cerradas con un número pequeño de reproductores y esta al incrementarse influye negativamente en las características productivas relacionadas con la fertilidad y la viabilidad por ser rasgos de bajo índice de herencia o poco heredables minimizando el incremento de la consanguinidad. Es por esto que se hace preciso mantenerla a niveles permisibles y controlados en los rebaños cubanos. En nuestro caso, la raza CC21 se encuentra dentro de la categoría de núcleo cerrado el cual se formó en el año 1976, y quedó formada como raza oficialmente en 1990, unido a esto, por ser la única raza autóctona creada en nuestras condiciones, además de los amplios resultados de comportamiento que avalan su utilización como macho Terminal dentro del Programa Nacional de mejora Genética, se propone como objetivo de este trabajo evaluar los niveles de consanguinidad por año, línea y familia genealógica en la unidad genética el Jigüe.

MATERIALES Y METODOS

Para el estudio se utilizó la información correspondiente a 1 813 puerkas CC21 procedente de la Unidad Empresarial de Base genética El Jigue nacidas entre los años

2000 y 2013 y perteneciente a la Empresa Genética Porcina, las cuales fueron evaluadas e incorporadas a la vida reproductiva de la unidad.

Acorde a su función de producir sementales genéticos, la unidad se mantuvo bajo el mismo régimen de manejo que los demás centros genéticos porcinos del país, quien incluyó el empleo de la monta directa para las cubriciones, una alimentación a partir de piensos secos y con las normas recomendadas por categorías, la aplicación de índices de desechos, pruebas de comportamiento en campo y selección.

Para el trabajo experimental, se calcularon los coeficientes de consanguinidad individual de cada cerda (Fx) a partir del programa GENETICO basado para el cálculo de este coeficiente de consanguinidad (Fx) según los supuestos referidos por Falconer (1989) como se muestra a continuación.

$$F_x = \sum \left[\left(\frac{1}{2} \right)^{n1+n2+1} (1 + F_a) \right]$$

Done: $n1$ = Cantidad de generaciones entre el antecesor común y el padre.

$n2$ = Cantidad de generaciones entre el antecesor común y la madre.

Fa = Coeficiente de consanguinidad del antecesor común.

En el procesamiento de los datos, se utilizó un PROC GLM del SAS (2007) en su versión 9.1.3. Como efectos fijos se considero: el año de nacimiento de la cerda, la línea y familia genealógica, mientras que los (Fx) una vez transformados fue considerado como el rasgo a evaluar según el siguiente modelo matemático:

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + LP_j + FM_k + e_{ijkl}$$

Donde: Y es el variable dependiente o rasgo bajo análisis. μ es la meda general, A: es el efecto fijo del i-esimo año de nacimiento, LP es el efecto fijo del j esimo -línea del padre y FM: efecto fijo del k -esima familia genealógica, e: error aleatorio.

Posteriormente se realizó un análisis de simulación con la raza el cual incluyo no solo este centro, sino los centros hijos, para evaluar los niveles de (Fx) a los 10 y 20 años. Basado en la información de 27 026 registros genealógicos de la raza CC21 perteneciente a las unidades genéticas “El Jigüe”, “Cienfuegos” y la “Unión”. Todos los análisis de simulación se realizaron a partir de la fórmula clásica de la tasa de consanguinidad (ΔF), donde: (Nm) fue el número de machos y (Nf) el número de hembras basado en la siguiente expresión matemática según Falconer (1974):

$$\Delta F = \frac{3}{32} Nm + \frac{1}{32} Nf$$

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 muestra los resultados del análisis de varianza, donde a excepción de la línea paterna (LP), las restantes fuentes de variación mostraron diferencias significativas. Cabe agregar que la Fx media para este rebaño fue solo de 0.80 lo que evidencia el correcto trabajo genealógico desarrollado en esta unidad.

Tabla 1. Resultados del ANOVA

Fuentes de Variación	Fx (P-valor)
Año de nacimiento	0.001
Línea paterna (LP)	0.456
Familia materna (FM)	0.034
Error	1785
Media general	0.80

LP: Línea paterna, FM: Familia materna

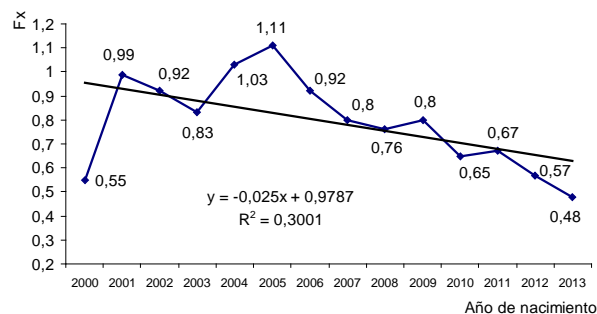
La tabla 2 muestra el comportamiento de los Fx por líneas y familias genealógicas donde en el caso de las familias se muestran diferencias ($P < 0.03$) con incrementos de los FX para Flor, seguida de Fortuna y Amistad. Por su parte los niveles mas bajo de Fx se obtuvieron para Perla y Sombra.

Tabla 2. Comportamiento de los Fx por líneas y familias genealógicas.

Líneas	No	Fx, % (LP)	Familias	No	Fx, % (FM)
Ágil	223	0.91 ± 0.07	Amistad	354	0.85 ^{ab} ± 0.06
Bonito	241	0.81 ± 0.07	Coral	198	0.73 ^{bc} ± 0.08
Clarín	240	0.87 ± 0.08	Flor	173	1.03 ^a ± 0.08
Girón	242	0.69 ± 0.07	Fortuna	368	0.90 ^{ab} ± 0.06
Mágico	184	0.79 ± 0.08	Mancha	128	0.78 ^{abc} ± 0.05
Michav	243	0.74 ± 0.07	Mulata	119	0.77 ^{bc} ± 0.10
Satelite	215	0.82 ± 0.08	Perla	88	0.62 ^c ± 0.12
Tiburón	234	0.72 ± 0.07	Sombra	85	0.64 ^c ± 0.12
Sig.		n.s			*

Cabe agregar que los programas matemáticos parten con una Fx igual a cero y en el caso de las FM que presentan un número reducido puede estar dado por el corte de la información que para este análisis fue a partir del año 2000. No obstante es de reconocer que en ninguno de los casos se observa grandes incrementos de la consanguinidad, teniendo presente que este es un núcleo cerrado.

La figura 2 muestra el comportamiento por año de nacimiento de los Fx. Un aspecto a resaltar ha sido el trabajo genético realizado entre líneas y familias como estrategias para el mejor control de los incrementos de la Fx mostrando una reducción anual de -0.025 % de la Fx. En tal sentido, como estrategia se mantuvo, la existencia de las ocho líneas y familias genealógicas creadas desde su fundación, con el mantenimiento de nunca menos de 2 verracos por línea y 5 puercas por familia, preferiblemente hijos de diferentes padres o madres.



Por su parte el cálculo sistemático del coeficiente de parentesco por año, línea y familia, a través del sistema de todos contra todos y con apareamiento preferiblemente a coeficiente 0% o menor de 1% aplicando el programa genético mostrando niveles satisfactorios, sin reportarse la aparición de defectos hereditarios. Los análisis de simulación determinaron una tasa anual del incremento de la consanguinidad en 0.16 % y para cada centros réplica del CC21 como son: Cienfuegos y La Unión los incrementos fueron de 0,64 y 0,48, siendo esta una estrategia para evitar la pérdida del material genético, o sea la replicación del material genético en cada una de las tres regiones del

país (occidental, central y oriental). Teniendo presente la masa plan total de esta raza que fue de 61 sementales (Nm: 61) y 610 madres (Nf: 610), los cálculos de la tasa actual se presentan en la tabla 1

$$\Delta F = \frac{3}{32} Nm + \frac{1}{32} Nf = \frac{3}{32} 61 + \frac{1}{32} 610 = \frac{3}{1952} + \frac{1}{19520} = 0.001536 + 0.0000512 = 0.00158 * 100\% = 0.16\%$$

Calculo la tasa para cada rebaño CC21, cuyo número de reproductores machos y hembras se presentan en la tabla 3, podemos estimar la consanguinidad en el año, en 10 y en 20 años (tabla 4).

Tabla 3. Número de reproductores machos y hembras en los centros CC21.

	Jigüe	Cienfuegos	La Unión
Nm:	61	15	20
Nf:	610	150	200

Como se muestra en la tabla 4, los primeros incrementos de la Fx en los rebaños aparecen a los 10 años en la unidad Cienfuegos, aspecto que como es lógico se incrementa a los 20 a 12.8 %, aspecto que está dado por el reducido número de animales en estos centros que favorece el estrechamiento entre parientes.

Tabla 4. Calculo de la consanguinidad Fx, para toda la población CC21. 2013

Granja	Anual	10 años	20 años
Jigüe	0,37	3,7	7,4
Cienfuegos	0,64	6,4	12,8
La Unión	0,48	4,8	9,6
Población	0,16	1,6	3,2

CONCLUSIONES

La familia genealógica y el año de nacimiento fueron los factores que influyeron en el incremento de los niveles de la consanguinidad.

El coeficiente de consanguinidad por año, línea y familia, a través del sistema de todos contra todos aplicando el programa genético mostró sanos incremento de la consanguinidad.

REFERENCIAS

Falconer, D. S. 1989. Introduction to quantitative genetics. 3rd Ed. England: Longman Group. Harlow. 385p

SAS. 2007. Statistical Analysis System. User's guide for Windows environment. Version: 9.1.3 ed. Cary, SAS Institute Inc

Santana, Isabel; Abeledo, C.M; Guerra, D., Diéguez, FJ y Hernández, Sonia y Brache, Felicia. 2006. Estimación de la consanguinidad en cerdos cc21 entre los años 1993 y 2005 mediante la metodología BLUP modelo animal. Memorias del Seminario Internacional Porcicultura Tropical 2006.

Cerdo Criollo

IBERICOS Y CRIOLLOS: CARACTERIZACIÓN, CONSERVACION, MEJORA Y USO DE LOS RECURSOS ZOOGENETICOS PORCINOS EN CUBA Y SUS SIMILITUDES CON LA SITUACION EN ESPAÑA

Molina-Flores, B.¹ y Santana, I.²

¹División de Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma, Italia
Viale delle Terme di Caracalla. 00153 baldomero.molina-flores@fao.org

²Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, Cuba

RESUMEN

El sistema de producción tradicional del cerdo Ibérico en España tiene muchas similitudes con el cubano y ha pasado por una situación similar a la que está aconteciendo al cerdo Criollo Cubano en los últimos años. El cerdo Criollo Cubano es descendiente directo del cerdo Ibérico y, al igual que sus ancestros, está perfectamente adaptado a las condiciones agroecológicas de las regiones donde se explota. Al igual que sucedió en España con el cerdo Ibérico, en las últimas décadas, y coincidiendo con la intensificación de la producción porcina, entre otros factores, se ha producido una disminución del efectivo de cerdo Criollo Cubano. El cerdo Ibérico consiguió preservarse gracias a un programa de conservación y revalorización de la raza muy exitoso. Un programa similar, encaminado a la conservación, evaluación, mejora y uso del cerdo Criollo Cubano viene desarrollándose en Cuba desde hace varios años. Recientes estudios han demostrado que el cerdo Criollo Cubano presenta potencialidades para la elaboración de derivados cárnicos diferenciados de alta calidad y valor económico similares a los obtenidos del cerdo Ibérico, lo cual supondría una vía de revalorización económica para el mismo que permitiría su conservación.

Palabras clave: cerdo Ibérico, cerdo Criollo Cubano, caracterización, conservación

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en Cuba tiene un papel socio-económico muy importante, especialmente en las comunidades rurales, donde está muy ligada a la cultura local en tradición y conocimientos (García et al., 2008). El cerdo es la principal fuente de proteína animal para la población cubana y es crucial para la seguridad alimentaria del país. En las condiciones actuales de Cuba, el principal factor limitante de la producción porcina a gran escala es la disponibilidad de alimentos de calidad, por lo que resultan muy factibles los sistemas de producción de cerdos en explotaciones pequeñas, en las que los animales son alimentados a partir de recursos locales producidos de una forma sostenible. Así pues, el sector de la producción porcina en Cuba está representado fundamentalmente por productores de pequeña escala, la mayoría de los cuales están vinculados a un sistema de agricultura familiar que incluye otras actividades agrícolas (Ly y Rico, 2009). Hasta hace relativamente poco tiempo esta ha sido y, hasta cierto punto sigue siendo, la situación del sector porcino tradicional en algunas regiones de España.

El cerdo Criollo Cubano es descendiente directo de los animales Ibéricos llegados con las primeras expediciones españolas, se ha desarrollado como raza durante más de 500 años y está perfectamente adaptado a las condiciones agroecológicas de la isla. Atendiendo a la presencia de mayor o menor cantidad de pelo, pueden diferenciarse dos morfotipos: Entrepelado y Lampiño (popularmente llamado Chino). También es relativamente común encontrar individuos que presentan mameas y

sindactilia. Los estudios de caracterización y estructura genética de la raza demuestran que se encuentra estrechamente relacionada con el cerdo Ibérico, particularmente la variedad Entrepelado, seguido del Retinto y, en menor medida, del Lampiño. Además, se observa una influencia reciente de las razas Hampshire y, en menor medida de la Duroc. En el Criollo Cubano, a diferencia de la raza Ibérica, no existen diferencias genéticas entre los dos tipos morfológicos y posee una adecuada diversidad genética, con valores de consanguinidad bajos, aunque el fraccionamiento de su población en pequeñas explotaciones que no suelen intercambiar reproductores, podría estar provocando la deriva genética de la raza (Martínez et al., 2005; Pérez-Pineda et al., 2004).

Tanto en Cuba como en España, la producción porcina tradicional se ha visto directamente influenciada por los nuevos desafíos agrícolas globales derivados del cambio climático, la disminución de la disponibilidad de los recursos naturales y los patógenos emergentes. El uso insostenible de los recursos naturales provoca la pérdida de la diversidad genética y la desaparición de los agro-ecosistemas tradicionales. Enfermedades como la PPC y la PPA, han contribuido también a diezmar las poblaciones de cerdos locales en ambos países. Pero es la introducción de razas exóticas y el cruce indiscriminado que suele acompañar a ésta, el factor que más ha afectado negativamente a la diversidad de los recursos zoogenéticos porcinos. Al igual que sucedió en España, en las últimas décadas, coincidiendo con la intensificación de la producción porcina, se ha producido una disminución del efectivo de cerdo Criollo Cubano (Santana, 2013; Hernández, 1996).

El cerdo Ibérico consiguió preservarse, entre otros factores, gracias a un programa de conservación y revalorización de la raza muy exitoso, aun así, de las seis variedades de cerdo Ibérico, tres están en peligro de extinción. El cerdo Criollo Cubano es ya una raza en riesgo de desaparición, con una tasa de reducción anual para el "tipo puro" de un 2,3% entre 1999 y 2008, de lo que se deduce que en 2015 la población podría ser ya inferior al 10% (Santana, 2013). Por tal motivo, con la creación del Centro Genético "San Pedro" en 1992, se inició un programa encaminado a la conservación, evaluación, mejora y uso de la raza, que representa en la actualidad el mayor reservorio certificado de esta raza en el país. Además, a partir de 2001, se formaron los llamados cotos de reserva genética, pequeños rebaños para la conservación "in situ" de la raza en pureza, los cuales no solo constituyen reservorios de genes, sino también centros multiplicadores para fortalecer y mejorar la crianza de estos animales, así como evaluar iniciativas locales de sostenibilidad e investigaciones que indudablemente contribuirán al mejoramiento y desarrollo de la raza. En esta línea, también se constituye en 2010 el Grupo Cubano de Protección a los Cerdos Criollos, adscrito a la Sociedad Cubana de Porcicultura (Abeledo et al., 2014)..

La explotación tradicional del cerdo Criollo Cubano se basa en un sistema de interacción agro-silvo-pastoril, lo que promueve el uso sostenible de ecosistemas cubanos particulares, como son los bosques de encino (*Quercus oleoides* spp *Sagraeana*) de la provincia de Pinar del Río, en la zona más occidental del país, y los de palma real (*Roystonea regia*), distribuida por toda la isla, que no sólo representan reservas para la conservación de la biodiversidad, sino que también juegan un papel importante actuando como sumideros de carbono (Santana, 2013). Agregar valor a este sistema de producción porcina tradicional, no sólo aumentara

las oportunidades de la agricultura familiar, sino que también contribuirá a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales en Cuba. El sistema de producción tradicional del cerdo Ibérico en España tiene muchas similitudes con el cubano y ha pasado por una situación similar que derivó en el abandono parcial de las dehesas y la sustitución de la ganadería extensiva por otras actividades, siendo la revalorización de los productos del cerdo Ibérico un factor muy importante que ha contribuido en el rescate de la raza e, indirectamente, a preservar estos espacios de gran valor ecológico y a mantener a las comunidades rurales en el campo (Hernández, 1996).

Así pues, la preservación del cerdo Criollo Cubano reside no solamente en la conservación y mejora genética de sus efectivos, sino también en la búsqueda de una vía de revalorización económica para el mismo (Rico et al., 2000). La cercanía genética del cerdo Criollo Cubano con el Ibérico permite deducir que éste presenta potencialidades para la elaboración de derivados cárnicos diferenciados de alta calidad y valor económico similares. Actualmente se vienen desarrollando estudios en el país para investigar el comportamiento en ceba de cerdos Criollos Cubanos alimentados con los frutos del encino y de la palma real respectivamente, caracterizados por poseer ácidos grasos insaturados, lo cual puede condicionar una acumulación de las llamadas grasas beneficiosas a nivel muscular, mejorando la saborización de su carne y proporcionando una calificación particular a los productos cárnicos elaborados a partir de las mismas (Santana, 1999). Los resultados obtenidos a través de diferentes encuestas a consumidores indican una aceptación alta de estos productos cárnicos, aunque resulta aun necesario definir productos y tecnologías propias, que puedan ser aprovechadas en el país, lo cual debería en un futuro inclusive tener efecto económico en el sector turístico y en la economía nacional.

CONCLUSIONES

Los esfuerzos realizados a nivel nacional en la caracterización y evaluación del potencial del cerdo Criollo Cubano, junto con su preservación en rebaños puros bajo estricto control genético, no serán suficientes si la conservación y la sostenibilidad económica no se tienen en cuenta al mismo tiempo. Estos principios de sostenibilidad, deben centrarse en la mejor utilización de los recursos alimenticios disponibles a nivel local y, por tanto, con bajos costos de producción; en la protección y recuperación de los sistemas agroecológicos donde se producen estos animales; así como en la promoción de unos productos cárnicos diferenciados, con mejor sabor, más saludables y respetuosos con el medio ambiente para los consumidores finales, impulsando una mayor vitalidad en las socio-economías rurales, representadas por los sistemas de agricultura familiar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abeledo C.M. et al. 2014. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal 4, 44-46 • García G. et al. 2008. Revista Computadorizada de Producción Porcina 15 (1):85-89 • Hernández B.J. 1996. Porcicultura 96, 8 • Ly J. y Rico C. 2009. Caja Rural de Extremadura, 162-175 • Martínez A.M. et al. 2005. Archivos de Zootecnia 54:369-375 • Pérez-Pineda E. et al. 2004. Archivos de Zootecnia 53:359-62 • Rico C. et al. 2000. Memorias V Congreso Iberoamericano de razas autóctonas y criollas, 244-246 • Santana I. 1999. Memorias V Encuentro Regional sobre Nutrición y Producción de Animales Monogástricos, 97-100 • Santana I. 2013. IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba.

CL-04

FISIOLOGIA DIGESTIVA Y MACROARQUITECTURA GASTROINTESTINAL EN CERDOS CUINO MEXICANO

J. Ly^{1,2,3,4}, R. Almaguel², S. Mireles³, C. Lemus⁴ y F. Grageola^{2,4}

¹ Instituto de Ciencia Animal. Apartado 24, San José de las Lajas, Cuba
email: jly@ica.co.cu/jly@iip.co.cu

² Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1, Punta Brava. La Habana, Cuba

³ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. La Venta del Astillero, Zapopan, Jalisco, México

⁴ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Compostela, Nayarit, México

RESUMEN

Se analizaron características ponderales del tracto gastrointestinal de 12 cerdos Cuino Mexicano, hembras y machos castrados en la misma proporción, que fueron utilizados en estudios convencionales de crecimiento y digestibilidad en los que fueron alimentados ad libitum con una dieta de cereales y granos. Los cerdos tenían un origen nayarita. No hubo efecto significativo ($P>0.05$) en la contribución relativa de los órganos individuales con respecto al peso del tracto digestivo total ni en la longitud intestinal de los individuos. Se halló un tendencia $P<0.10$ del peso relativo de todo el tracto digestivo de los machos castrados a ser más pesados que el de las hembras (34.3 y 32.9 g/kg de peso vivo corporal, respectivamente). La contribución del intestino grueso al peso de todo el tracto fue más bien alta en ambos sexos, 48.7 y 50.8% respectivamente, para los machos castrados y las hembras. La digestibilidad rectal de MS estuvo positivamente correlacionada con el peso relativo del intestino grueso (r , 0.597; $P>0.05$). Estos datos sugieren que el sexo no parece ser un factor influyente en los procesos digestivos de cerdos Cuino Mexicano, y que en cambio, el intestino grueso sí pudiera influir notablemente en el aprovechamiento digestivo de la dieta.

INTRODUCCION

Los estudios de la capacidad digestiva de los cerdos locales no han sido tan abordados por técnicas sistemáticas de investigación. De esta forma, muchas asunciones sobre la adaptación de estos animales a su entorno, tales como cierta habilidad para hacer una eficiente digestibilidad de la fracción fibrosa del alimento, son de naturaleza empírica.

Desde otro ángulo, en ciertas circunstancias, el diseño de los experimentos hechos no ha tenido éxito en conseguir una respuesta clara. Tal vez un ejemplo de ello sean los estudios de Urriola y Stein (2012), quienes retomaron el tema de evaluar procesos digestivos en cerdos Meishan. En comparación con animales mejorados, Yorkshire, de la misma edad o del mismo peso, Urriola y Stein (2012) hallaron que los individuos originarios de China eran capaces de digerir muy eficientemente las dietas ricas en fibra insoluble, pero que esta ventaja desaparecía cuando el alimento ofrecido era rico en fibras solubles.

En ciertos genotipos, como el cerdo Cuino Mexicano, existe muy poca información sobre sus habilidades digestivas (Ly et al 2008, 2014), y los pocos trabajos investigativos que se han hecho, no se han dirigido al estudio de su probable habilidad para hacer un uso eficiente de la fracción fibrosa del alimento (Lemus et al 2010, 2012), aún cuando su crianza es al aire libre, donde el pastoreo es una condición sine qua non para su subsistencia. La posible buena capacidad digestiva de los individuos Cuino Mexicano puede estar apoyada por el hecho de que, a diferencia de los animales Pelón Mexicano, los cuinos tienen una probable ascendencia asiática, y como los Meishan, pudieran tener una buena capacidad digestiva (Urriola y Stein 2012), puede que medida por el peso de los órganos del tracto gastrointestinal. En siglos pasados, debió ser habitual la llegada de cerdos asiáticos a San Blas, Nayarit, pues éste era uno de los puertos del Océano Pacífico a los que arribaban a México las embarcaciones españolas procedentes Filipinas (Grageola 2007).

El objetivo de esta comunicación es hacer énfasis en la posible aptitud positiva de los cerdos Cuino Mexicano hacia un aprovechamiento digestivo eficiente del alimento.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron características ponderales del tracto gastrointestinal de 12 cerdos Cuino Mexicano, hembras y machos castrados en la misma proporción, que fueron utilizados en estudios convencionales de crecimiento y digestibilidad en los que fueron alimentados ad libitum con una dieta de cereales y granos (Lemus et al 2012). Los cerdos procedían de la piara de la Facultad, y su origen era nayarita.

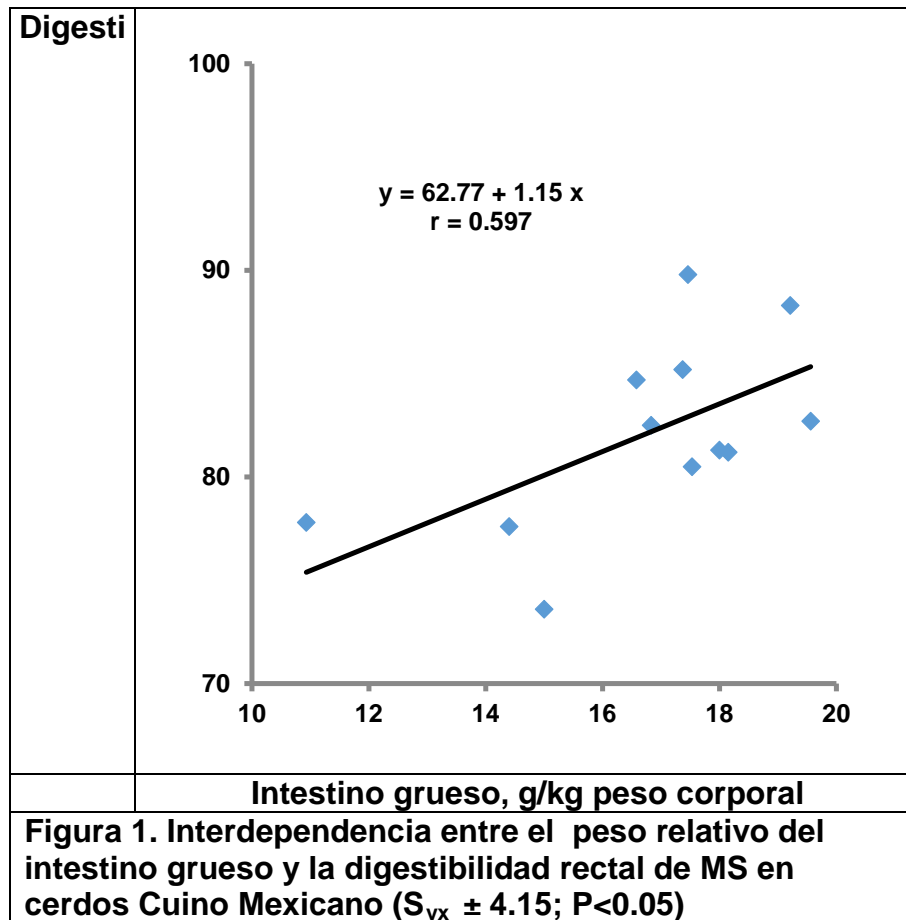
Los animales fueron sacrificados cuando pesaban como promedio 60 kg y después de practicar una laparatomía, se extrajo el tracto gastrointestinal de la cavidad abdominal, y se ligó en píloro y válvula ileocecal para ser dividido en estómago, intestino delgado y grueso. Los segmentos digestivos fueron vaciados, lavados con agua, escurridos y pesados. Los datos ponderales de estos segmentos vacíos fueron expresados en forma relativa al peso corporal de los animales

Las muestras fueron contrastadas por la técnica del análisis de varianza (Steel et al 1997) para investigar efecto de sexo. Igualmente se hizo análisis de regresión en los casos requeridos. La manipulación de los datos se hizo mediante un paquete estadístico apropiado (SAS 2007).

RESULTADOS Y DISCUSION

No hubo efecto significativo ($P>0.05$) en la contribución relativa de los órganos individuales con respecto al peso del tracto digestivo total ni en la longitud intestinal de los individuos. Se halló un tendencia $P<0.10$) del peso relativo de todo el tracto digestivo de los machos castrados a ser más pesados que el de las hembras (34.3 y 32.9 g/kg de peso vivo corporal, respectivamente). La contribución del intestino grueso al peso de todo el tracto fue más bien alta en ambos sexos, 48.7 y 50.8% respectivamente, para los machos castrados y las hembras.

La digestibilidad rectal de MS, que fue informada en otro lugar (Lemus et al 2012), estuvo positivamente correlacionada con el peso relativo del intestino grueso (r , 0.596; $P>0.05$). Este hallazgo es notable, si se tiene en cuenta el pequeño tamaño de población con que se contó ($n = 12$).



CONCLUSIONES

Estos datos sugieren que el sexo no parece ser un factor influyente en los procesos digestivos de cerdos Cuino Mexicano, y que en cambio, el intestino grueso sí pudiera influir notablemente en el aprovechamiento digestivo de la dieta.

REFERENCIAS

Grageola, F. 2007. Caracterización de la hormona sérica insulina en el estudio de la obesidad en el cerdo Cuino. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 30

Lemus, C., Bonilla, J., Grageola, F., Orozco, M.G., Almaguel, R. y Ly, J. 2012. Growth rate and nutrient apparent digestibility in Mexican Cuino pigs. *The Journal of Animal and Plant Science*, 22:516-519

Lemus, C., Huerta, R., Grageola, F., Ramírez, H., Díaz, C. y Ly, J. 2010. Effect of body weight and sex on rectal digestibility of nutrients and feces output in Mexican Cuino pigs. *Zootecnia Tropical*, 28:213-219

Ly, J. 2008. Una aproximación a la fisiología digestiva de cerdos criollos. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 15:13-23

Ly, J., Grageola, F., Huerta, R., Lemus, C. y Ramírez, H. 2014. Algunas características digestivas de cerdos cuinos mexicanos. *Archivos Iberoamericanos de Conservación Animal*, 4:178-180

SAS. 2007. *Procedures in SAS/STAT. The GLM Procedure*. Statistic Analysis System (SAS) Institute. Cary, versión electrónica disponible en disco compacto

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. McGraw and Hill Book Company In Company (segunda edición). New York, pp 666

Urriola, P.E. y Stein, H.J. 2012. Comparative digestibility of energy and nutrients in fibrous feed ingredients fed to Meishan and Yorkshire pigs. *Journal of Animal Science*, 90:802-812

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CERDOS CRIOLLO PINAREÑOS PROCEDENTES DE CRIANZA TRADICIONAL

Yojaine Pérez Hernández

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

Email: yperez@iip.co.cu

RESUMEN DE CONFERENCIA

El cerdo criollo pinareño es un cerdo local, por lo que se dirigen numerosos esfuerzos con el objetivo de garantizar el rescate de la especie y su conservación como patrimonio local. Es un cerdo de lento crecimiento adaptado a sistemas silvo-pastoriles donde los controles de los indicadores de salud, comportamiento y reproducción no se realizan con la misma frecuencia y veracidad que los cerdos estabulados. El Instituto de Investigaciones Porcinas, es el rector de un proyecto de investigación que garantiza mejorar las condiciones de manejo de estos cerdos, así como la promoción y divulgación de las características sensoriales y nutritivas de su carne debido a que la grasa intramuscular tienen un mayor contenido de C18:3, Acido Linoleico Conjugado (CLA), y ácidos grasos monoinsaturados (AGMI), así como una relación $\Omega 6/\Omega 3$ más cercana a la recomendada. Las estrategias se han dirigido a revalorizar el valor de la carne en el sector turístico de la zona.

Con el objetivo de realizar un estudio preliminar de la calidad de la carne del cerdo Criollo pinareño se estudió el músculo *longissimus dorsi* de 12 cerdos criados en condiciones extensivas. Las carnes presentaron 73.3% de humedad, 23.3% de proteína bruta y 3.6% de grasa intramuscular. Los valores de pH final a las 24 horas postmortem (pH: 5.6) y la CRA medida como pérdidas por goteo fue 5.1%. Las carnes se clasificaron como RFN (red, firm, non-exudative). Según la escala de la National Pork Producer Council (NPPC, la carne se clasificó de color rosa-rojizo y nivel de marmoleo moderado. Desde el punto de vista sensorial, los jueces las clasificaron como carnes excelentes en cuanto al aspecto, la jugosidad y el sabor. En un estudio de preferencia a 150 consumidores existió un mayor número de comensales que aceptaron la carne de cerdo criollo pinareño por encima de la carne de cerdos comerciales.

EXPERIENCIAS LOCALES EN EL RESCATE DE LOS CERDOS CRIOLLOS EN CUBA

Isabel Santana, Luis González, Ymary García, Manuel Leal y Nury Pérez
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: isantana@iip.co.cu

RESUMEN

Se presentan las experiencias de las provincias Pinar del Río, Sancti Spíritus, Cienfuegos y Ciego de Ávila, que son las de mayor peso en el rescate y conservación de los cerdos Criollo (CR) en Cuba. En estas se muestran resultados de los estimados de existencia de CR en esos territorios, estudios diagnósticos de las principales características y problemáticas de la crianza, fuentes de alimentación más utilizadas, indicadores productivos, potencialidades y estrategias. Se hace evidente la tendencia a la reducción de los efectivos, pero aún con una numerosa masa de cerdos Criollo, hay productores con interés por la conservación de los mismos. Las principales estrategias en esta región centro-occidental del país son la formación y consolidación de los cotos de reserva genética y la ceba final con fuentes energéticas locales. Resulta de gran importancia la producción e intercambio de sementales certificados, con vistas al control de la consanguinidad y mantenimiento de la variabilidad genética en las poblaciones Criollo, además de la posibilidad de producir carnes ecológicas, sanas y de sabor especial dirigidas a una culinaria particular que incremente el valor agregado y contribuya a las socioeconomías locales

CL-01**TITULO: DIAGNÓSTICO DE LAS POTENCIALIDADES DE LA PROVINCIA CUBANA DE SANCTI SPIRITUS PARA EL RESCATE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CERDO CRIOLLO.**

AUTORES: MSc. Luis González Borrego.
Dra. Med. Vet. Ana Ilis Carballé Fernández.

Resumen.

Con el objetivo de caracterizar las potencialidades en la provincia de Sancti Spíritus para el rescate y desarrollo sostenible del cerdo Criollo, se realiza un diagnóstico que permite identificar el nivel de aprovechamiento de las potencialidades agropecuarias, sociales y medioambientales en las formas productivas que sustentan el desarrollo de la porcicultura en el sector cooperativo del territorio provincial, como alternativa para el rescate y desarrollo del Cerdo Criollo, así como la proyección para el aumento de las producciones futuras en esta rama de forma sostenible, donde se evaluó el territorio a partir de la extensión territorial de las fincas para lograr el acuartonamiento y rotación del coto, la vocación de los productores, la adaptabilidad de los suelos para diferentes cultivos en busca de una alimentación no convencional adecuada, los causes de escurrimiento superficial y subterráneo para su correcto aprovechamiento, todo sobre la base de la investigación directa con los productores, la revisión del Plan Provincial de Ordenamiento Territorial, el Estudio Provincial de Cuencas Hidrográficas, el Inventario de los Ríos de Montañas, Estudio de Capacidad Agroproductiva de los Suelos del Instituto de Suelos y Fertilizantes del MINAG, la Base Catastral Provincial con el Uso y Tenencia de la Tierra, así como la base legal que rige el proceso inversionista y el Ordenamiento Territorial en el país.

Introducción.

Con diferentes habilidades podemos enriquecer nuestra alimentación y hacer del acto de comer un placer infinito, por lo que diversificar las producciones y ahondar de manera sencilla en prácticas que mejoren la seguridad alimentaria de nuestros hogares es tarea de todos.

Como parte de la diversificación alimentaria que se lleva a cabo en nuestro país desde un punto de vista sostenible tenemos el programa de rescate y desarrollo del **CERDO CRIOLLO**, en un territorio que cuenta con las tres dimensiones necesarias para lograr el desarrollo sostenible en esta actividad, como son: La Económica, la Social y la Medioambiental. En Cuba, la dieta habitual de la mayoría de la población es poco variada e incluye un número reducido de alimentos y preparaciones culinarias, pero la carne de cerdo constituye la carne favorita de la población cubana. Alcanza niveles de mayor importancia, más que las de cualquier otro tipo de carne animal (40 %). Su producción se desarrolla en el sector Especializado y No Especializado, siendo responsable este último de la producción de carne de Cerdo Criollo, es decir las

Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), y las Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA).

En la práctica rural cubana la organización de los cotos porcinos constituye una de las tareas de la proyección estratégica del grupo de producción porcina para incrementar los volúmenes de producción en pequeñas fincas, aprovechando los recursos naturales donde converjan los objetivos económicos, culturales y sociales.

La crianza extensiva de ésta raza criolla no requiere de grandes consumos, pues el bosque o monte es capaz de aportar durante gran parte del año alimentos, frutas, semillas, pastos, raíces, caracoles, babosas y agua, entre otras, sin embargo el criador debe tener algún alimento complementario para suministrarlo en la época en que sea escasa la alimentación natural.

Materiales y métodos:

Se realizó un análisis del Territorio, específicamente en el sector cooperativo ó no especializado (CCS, CPA, UBPC), para lo cual se evaluaron las diferentes **Fincas**, haciéndose una Selección Aleatoria para identificar los posibles Cotos Porcinos. Dando paso posteriormente a una Caracterización de los mismos, utilizando la Técnica de Diagnóstico rural rápido, Encuestas y Entrevistas, para lograr la Determinación del Problema, realizando Visitas que permitieron la Observación directa, y las Mediciones

Discusión y Resultados.

Las cooperativas se encuentran diseminadas en todo el territorio, alcanzando la cifra de 199 CCS y 59 CPA, respaldando la principal base económica de la provincia que es la agropecuaria. Con un 73.8% de la superficie geográfica de uso agrícola (497 629.0 ha. Datos Balance de la Tierra 2014) de las cuales el 48.3% está cultivada.

La gran diversidad de suelos que presenta producto de las complejas características geólogo-geomorfológicas y paisajísticas, dotan al territorio de un alto potencial agroproductivo de categoría I y II, sobresaliendo en los territorios seleccionados suelos Pardos con Carbonato y sin Carbonato, Ferralítico Rojos Típicos, Fersialíticos y Aluviales, lo que permite respaldar en cierta medida la producción de alimentos para la crianza de cerdos en sistemas no especializados, donde es imprescindible una alimentación no convencional, como es, el uso del palmiche, el maíz, los tubérculos y raíces, el pastoreo en áreas donde predominan las plantas herbáceas y arbustos, entre otros. A partir de estas características se diagnostica por municipios la población existente de esta raza y su mestizaje en las categorías de reproductoras y sementales (tabla1). Para esto se realizó un levantamiento en todo el territorio provincial, para lograr determinar la existencia real de los efectivos criollos con que cuenta el sector cooperativo, para posteriormente poder evaluar aquellos lugares que reúnen mayores potencialidades para el desarrollo de este programa.

Tabla 1. Existencias de efectivos Criollo en la provincia de Sancti Spíritus.2014

Municipio	Del SNE. Total		Criollo		Mestizos Criollos		Sementales, cab		Hábitat
	Cabezas	Reprod	Cabezas	Reprod	Cabezas	Reprod	Cr	MzCr	
Yaguajay	354	41	189	26	105	15	7	12	Ext-Est.
Cabaiguán	1147	162	360	72	607	90	10	8	Ext-Est.
Taguasco	115	14	40	6	55	8	3	3	Ext-Est.
Fomento	136	18	73	10	40	8	3	2	Ext-Est.
Sti.Spíritus	475	65	64	9	332	56	5	9	Ext-Est.
La Sierpe	224	35	25	3	160	32	2	2	Ext-Est.
Jatibónico	174	23	69	11	72	12	4	6	Ext-Est.
Trinidad	200	27	33	5	132	22	5	3	Ext-Est.
TOTAL	2885	385	853	142	1503	243	39	45	

A partir de la evaluación realizada anteriormente se determinó que los territorios con mayor potencial para el rescate y desarrollo del Cerdo Criollo son el municipio Cabaiguán, de mayor potencial, al contar dentro de su territorio con un Centro Genético con 40 Puerkas en áreas de la CPA 10 de Octubre, lo que facilita una eficiente vinculación con las diversas formas productivas del territorio, también presenta buen clima y suelos aptos para el desarrollo de este programa. También los municipios Fomento, Trinidad y Yaguajay, por tener clima y suelos aptos para el desarrollo del Cerdo Criollo y contar con el programa de Desarrollo Integral de la montaña (Plan Turquino) en el Macizo Guamuhaya y la Sierra de Bamburanao, donde es necesario incrementar la reserva viva de carne con fines estratégicos.

A partir del resultado del levantamiento de los efectivos criollos, del estudio de las potencialidades del suelo, de la vegetación existente, del fondo de tierra que posee el productor y de su actitud, entre otros, fueron seleccionadas en los diferentes lugares una serie de fincas de campesinos que consideramos reúnen las cualidades para continuar experimentalmente el desarrollo de este programa.

Para lo que se mantiene un proceso de monitoreo, supervisión, adiestramiento y capacitación de los productores incluidos en el mismo, obteniéndose los siguientes resultados preliminares.

Estos territorios fueron evaluados además con las fuentes fundamentales de alimentos no convencionales como son las mieles de caña, el palmiche y los tubérculos y raíces. obteniéndose los resultados siguientes:

Los indicadores productivos fundamentales evaluados hasta la fecha, han obtenido:

Reproductoras con una paridad de 5 a 6 partos, Efectividad económica 89.3 %, Crías x partos 7, Crías destetadas 6.9, Partos x puercas 2, Promedio de lactancia 35-45 días, Período de preceba (42 días). – 87 días de edad – 25 Kg de peso corporal, Período de ceba (163 días). – 250 días de edad – 90 Kg de peso corporal, Sementales por reproductoras 1 – 10

El hábitat de estos animales es en crías extensiva desde el nacimiento hasta la preceba, estabulándose en la etapa de ceba. Se trabaja en la perpetuación del genofondo de la CPA 10 de Octubre para garantizar el suministro de los pies de crías a los diferentes cotos de nueva creación, además de los vigentes, teniendo en cuenta el uso racional y rotativo del suelo.

En la actualidad dentro de las principales estrategias para el rescate y desarrollo sostenible del cerdo criollo se encuentran: Incrementar los efectivos en pureza y fortalecer la estructura genética en los rebaños puros, Definir y consolidar las alternativas de sostenibilidad económica, Capacitar y sensibilizar en la crianza y rescate sustentable a productores, directivos y población en general.

Conclusiones y recomendaciones

Existe un alto potencial en las diversas formas productivas, en particular CCS y CPA para el rescate y desarrollo del Cerdo Criollo. Es posible aprovechar al máximo el suelo, teniendo en cuenta su capacidad agroproductiva en la obtención de alimentos no convencionales de forma sostenible. Se cuenta con espacio físico y áreas que favorecen la crianza de los cerdos Criollo en cotos porcinos y de reserva genética. Se recomienda promover el movimiento de productores porcinos a fin de alcanzar el máximo aprovechamiento de las potencialidades disponibles en el territorio para el rescate y desarrollo del Cerdo Criollo, con el objetivo de lograr producciones sostenibles que sustenten la producción de carne de cerdo en este renglón, también incrementar la capacitación. Así también incrementar la crianza del cerdo criollo y lograr una comercialización con diversificación de productos de carnes más sanas y de mayor gustabilidad.

Bibliografía.

1. Álvarez Sala, Damián y Josefina Cruz Villalón: *Andalucía: Mucho en Común, para un Desarrollo Equilibrado, Solidario y Sostenible del Territorio*. Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Bases y Estrategias, Junta de Andalucía, Consejería de Obras Públicas y Transporte. ISBN 84-8095-162-1. 2ª, 2001.
2. Barranco Rodríguez, G. y L. R. Díaz Cisneros /1989/. Mapa de regionalización climática y tipos de clima de Cuba (1). En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*, La Habana: Sección VI, Epígrafe 1.2.
3. Boada, M. /2001/. Sostenibilidad y cultura forestal. En: Revista de Medio Ambiente, N. 38, Junta de Andalucía, España, pp 24 - 29.

4. Capote, R. y R. Berzaín. /1985/. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. En: Revista del Jardín Botánico Nacional, Volumen 5, No. 2, La Habana, pp 27- 75.
5. Carmenate, O. y E. González. /1994/. Evaluación de las potencialidades geomorfológicas y de suelos para la actividad agrícola, en el municipio de Fomento. Departamento de Geografía, ISP de Sancti Spíritus. Trabajo de diploma (Inédito), 47 pp.
6. Colectivo de Autores: *Diagnóstico provincial*. Dirección Provincial de Planificación Física. Departamento de Planeamiento Provincial. Sancti Spíritus. Julio de 1987.
7. Acevedo González, M. /1982/. Geografía Física de Cuba. Tomo 1. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 313 pp.
8. Arcia Rodríguez, Miriam I: *Geografía del Medio Ambiente, una Alternativa del Ordenamiento Ecológico*, Universidad Autónoma del Estado de México, Ciudad México, 1994.
9. Avila, J.; I. García; E. González; J. Rodríguez y A. Durán. /1985/. Ecología y Silvicultura. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 289 pp.

ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL CERDO CRIOLLO EN LA PROVINCIA CUBANA DE CIENFUEGOS

MSc. Ymary T García Guerra; MSc. Badaysi Pérez Martínez

Empresa Porcina Cienfuegos. Fca La Julia, carretera Cantarrana Barrió Paraíso. Cienfuegos. Cuba.

Telefax: (523587) 521222, director@gruporcf.cu/ proteccion@glucosacfg.co.cu

RESUMEN

Con el mejoramiento genético de la masa porcina del sector cooperativo-campesino, se pone en peligro la población del Cerdo Criollo en nuestro territorio ya que es de hecho una población rústica pero poco productiva. Con la implementación de una estrategia productiva nos proponemos promover la crianza y la conservación del genofondo del cerdo criollo en productores del movimiento porcino en la provincia de Cienfuegos. Contribuyendo a la formación de cotos de reserva genética en productores no especializados, determinando el comportamiento reproductivo del rebaño criollo en nuestras condiciones y la potencialización de estructuras productivas. Se realiza un estudio retrospectivo de las acciones realizadas para promover dicha crianza en productores del movimiento porcino, en el periodo 2011-2014. Donde se aprecia que es de gran interés para los campesinos la crianza de esta raza. Se crean un total de 9 CRG. El comportamiento reproductivo y productivo del rebaño criollo en nuestras condiciones es favorable lográndose una efectividad de un 89.3 %, crías por parto de 8.3, se destetan 8 crías por reproductora con periodo de lactancia de 35-45 días. Con el fortalecimiento de las estructuras se acelera el desarrollo y crianza del Cerdo Criollo en el territorio con una tendencia ascendente.

Palabras Claves: Cerdo Criollo, conservación, estrategias.

INTRODUCCIÓN

La crianza extensiva de las razas criolla no requiere de grandes consumos, pues el bosque o monte es capaz de aportar durante gran parte del año alimentos, frutas, semillas, pastos, raíces, caracoles, babosas y agua, sin embargo el criador debe tener algún alimento complementario para suministrarlo en la época en que sea escasa la alimentación natural.

Los cerdos Criollos son animales rústicos con bajos rendimientos en términos de reproducción y crecimiento cuando se les compara con los procedentes de razas mejoradas bajos regímenes intensivos. Sin embargo, bajo las prácticas habituales de manejo, alimentación y sanidad en que se encuentren, no requieren grandes insumos.

Con la transformación del sector cooperativo-campesino, la aplicación de las diferentes modalidades de convenios y la creación de los centros de monta para el mejoramiento genético de la masa, se pone en peligro la población de tipo Criollo en nuestro territorio ya que es de hecho una población rústica pero poco productiva. Con la implementación de una estrategia productiva para la conservación del Cerdo Criollo en Cienfuegos nos proponemos el siguiente trabajo.

Objetivo general

- ✓ Promover la crianza y la conservación del genofondo del cerdo criollo en productores del movimiento porcino en la provincia de Cienfuegos

Objetivos específicos

- ✓ Sensibilización de los productores para la crianza de esta raza
- ✓ Contribuir a la formación de cotos de reserva genética en productores no especializados en el territorio.

- ✓ Determinar el comportamiento reproductivo del rebaño criollo en nuestras condiciones.
- ✓ Potencializar estructuras para el desarrollo de esta crianza.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolla en la provincia de Cienfuegos, donde se realiza un estudio retrospectivo de las acciones realizadas para promover la crianza y la conservación del genofondo del cerdo criollo en productores del movimiento porcino, en el periodo 2011- 2014.

- ⇒ Análisis de la dinámica de ejemplares criollos en el territorio en el período 1999-2008.
- ⇒ Sensibilización de los productores para la crianza de esta raza.
 - Realización charlas, talleres, conferencias y días de campo en las diferentes formas productivas.
- ⇒ Creación de Cotos de Reserva Genética (CRG).
 - Identificación de los productores. Creación de las condiciones de instalaciones. Capacitación de los productores en temas de manejo en sistemas siemi-extensivos, alimentación y salud. Controles reproductivos e identificación de la masa.
- ⇒ Análisis del comportamiento productivo.
 - Régimen de manejo. Indicadores productivos (parto x puerca, Crías x Parto, crías destetadas, peso inicial y final de la ceba)
- ⇒ Potencializar el desarrollo y crianza.
 - Desarrollo de los CRG El aguacate y El mango

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La grafica 1, muestra la dinámica de la masa existente de cerdos criollos en la provincia en el período 1999- 2008, según Santana, 2010.

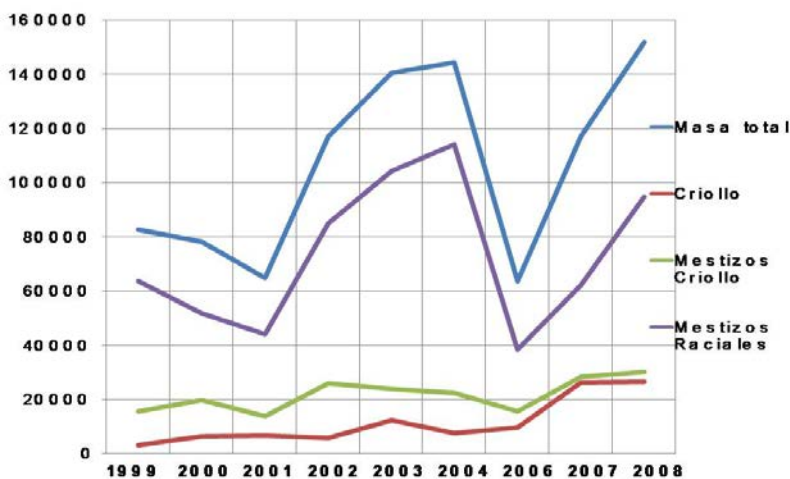


Gráfico 1: Dinámica de la masa porcina (1999-2008)

Como se observa la explotación criollo en el periodo analizado va en descenso, dado por el desplazamiento ocurrido de la producción especializada hacia la producción de cerdos en el sector no especializado y sobre todo en la producción individual privada. El Criollo es sin dudas, el cerdo mayoritariamente criado en este sector (aproximadamente 74%)

particularmente por el campesino y en zonas montañosas o menos fértiles, (Santana *et al.* 1996), el cual sufre una severa depresión dado el indudable mejor crecimiento de las razas especializadas y sus cruces, así como la necesidad de aumentar la producción de carne. En el año 2008 se observa un ligero ascenso pero se consideramos que pudiera ser un error estadístico dada la incongruencia en algunos datos según Santana 2010.

Con la participación de productores I Taller regional del Cerdo Criollo en al año 2011 y con la entrega de los primeros ejemplares en junio de 2012, comienza una etapa de sensibilización de los productores para la crianza de esta raza, con el objetivo de preservar los genofondos criollos. Se realizan, charlas de forma continua para su promoción, cinco talleres y tres conferencias, en las diferentes formas productivas. Donde se capacita en temas de manejo, alimentación y sostenibilidad de la crianza. Además de la creación del **Grupo Cubano de Protección a los Cerdos Criollo (CERCRI)**, en nuestra empresa para el control y seguimiento de esta crianza.



Se crean en el periodo 2012-2014 un total de 9 cotos de reserva genética, como se muestra en la figura 1. Donde los municipios con mayor cantidad son Cienfuegos y Palmira, lo cuales en los censos diferentes realizados eran los más despoblados, dada la alta producción especializada que poseen. Estos pies de cría son originarios del centro genético San Pedrito y del reservorio genético de la CPA 10 de Octubre, del municipio Cabaiguan.

Figura 1: Distribución de los CRG en Cienfuegos

Hoy contamos con un total de 547 cabezas, de ellas 76 reproductoras, 17 sementales, 166 crías, 166 precebas y 60 en desarrollo (atas- atos y ceba).

Estos rebaños se mantienen en régimen de manejo semiextensivo, donde en la noche son recogidos a instalaciones con seguridad para evitar las pérdidas por robo y en la mañana salen al pastoreo. La alimentación se basa fundamentalmente en residuos de cosecha, frutas, forrajes, ensilaje de yuca y palmiche, en algunos casos residuos de la producción de glucosa (Lodo), para gestantes y lactantes utilizan la combinación de piensos criollos y pienso B.

Al analizar el comportamiento productivo observa que se comporta de forma favorable de acuerdo a los indicadores establecidos para la raza según manual de crianza. La efectividad se presenta en un 89.3 % utilizando monta directa, con una crías por parto de 8.3 por encima de la media planificada de 7-8, se destetan 8 crías por reproductora, siendo las principales causas de muerte los accidentes y los aplastamientos. Se logran 2partos x puercas en el año y la lactancia oscila entre los 35-45 días, se ha podido apreciar que son altas productoras de leche lo que garantiza un destete con crías entre los 7-8 Kg, la etapa de preceba tiene una duración aproximada de 42 días con un rango de peso promedio de 20- 25 Kg de peso corporal, la edad de venta de las cochinitas y atos se encuentra entre los 230-250 días con pesos superiores a los 85 Kg

En todos los CRG se cumplen con las medidas de Bioprotección, delimitando la zona de crianza y evitando la promiscuidad de especies. Se aplica la vacuna contra cólera porcino según esquema orientado por el IMV.

Al potencializar los CRG El Aguacate y El Mango con mayor número de reproductoras, control sistemático de la crianza nos permitió obtener en un periodo de 16-18 meses un volumen mayor de ejemplares, el cual nos ha permitido comenzar a diseminar el material genético en la zona.

En el caso del El Mango mantiene una producción discreta de machos los cuales se han ido utilizando en los nuevos cotos formados y el resto de los animales han sido

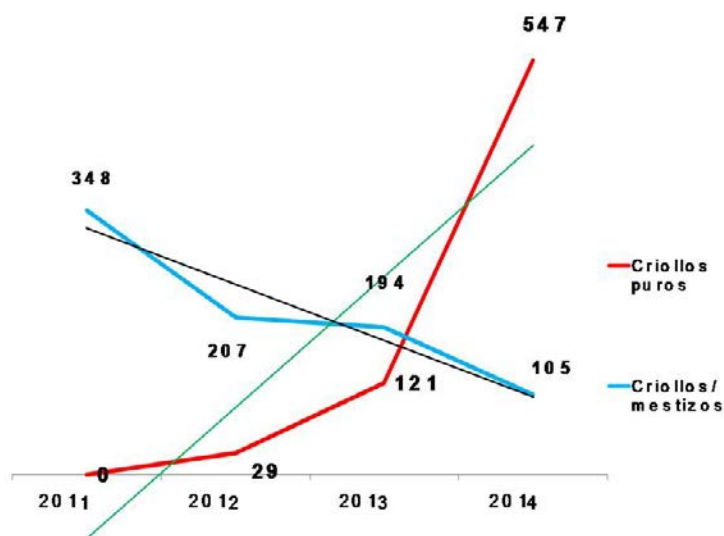


Gráfico 2: Tendencia de la crianza de Cerdo Criollo

vendidos al destete a campesinos de la zona tanto para pie de cría como para consumo. El CRG El Aguacate posee un mayor desarrollo ya que cuenta con un mayor número de reproductoras (36) de las cuales el 40 % es autoreemplazo, con un sistema reproductivo por grupos, el cual ha permitido el desarrollo ascendente de esta raza. Donde a partir de su producción de atas y atos se ha logrado comenzar a vender a los nuevos CRG con un mínimo de 5 hembras y un macho.

Actualmente con movimiento de rebaño de más de 300 cabezas y hoy se toman otras medidas internas para garantizar una mayor calidad de las lechonas.

Gracias a la creación de los CRG en el territorio la tendencia de la crianza de esta raza para la conservación de genotipo se comporta de forma ascendente según puede ser observado en el gráfico 2.

Conclusiones y recomendaciones

Es de gran interés para los campesinos la crianza de esta raza, en la que se crean un total de 9 CRG para la conservación del cerdo criollo en Cienfuegos. El comportamiento reproductivo y productivo del rebaño criollo en nuestras condiciones es favorable y con el fortalecimiento de las estructuras se acelera el desarrollo y crianza del Cerdo Criollo en el territorio. Se recomienda cumplir los indicadores establecidos para la formación del CRG y el mantenimiento de las normas de Bioseguridad, establecer adecuadamente los registros de control recomendados y creación o asociación con locales de venta de alimentos para la promoción y comercialización de este tipo de cerdo

RESCATE Y CONSERVACIÓN DEL CERDO CRIOLLO PINAREÑO, PATRIMONIO DE LA PROVINCIA CUBANA DE PINAR DEL RÍO.

Manuel Leal¹, Yasser Hassén¹, Pedro L. Lloret¹, Regla M. Ferrer¹, Isabel Santana².

1. Empresa Porcina Pinar del Río. Carretera Luis Lazo. Kmt.1½ Pinar del Río.
2. Instituto de Investigaciones Porcinas. Carretera del Guatao. Km1½. Punta Brava. La Lisa .La Habana.CP19200.

email: pedrito@pr.grupor.co.cu

Resumen:

Con el objetivo de contribuir al rescate y conservación sostenible del cerdo Criollo pinareño (CRP), se evaluó el estimado de los efectivos criollos en la provincia cubana de Pinar del Río entre los años 1999 y 2008. En el 2014, la presencia del Criollo local Pinareño (CRP), en todos los municipios. Se calcularon los porcentajes de cerdos Criollo (CR) respecto a la masa total del sector no especializado de la producción porcina (MTSNE) y a los Criollos más los mestizos (CR/CRMT), además de los CRP respecto a MTSNE de cada municipio (CRP/SNE_m). Estos se analizaron a través del paquete estadístico Compapro. Los CR se redujeron 15 unidades porcentuales (1999-2008), En el 2014 el diagnóstico de 10 fincas, en los tres municipios con más tradición en la crianza de los CRP y del aprovechamiento de la bellota, con el 6% cada uno de la MTSNE, permitió formular nueve estrategias. Es alta la presencia del tipo Criollo Pinareño (47%) con una gran variación entre municipios y se pone en evidencia la necesidad de potenciar y perfeccionar su crianza. Entre las principales estrategias se cuenta un convenio especial en el municipio la Palma, formación de Cotos de reserva genética (CRG), aplicar una tecnología propia para la finalización de los cerdos en "Montanera tropical", fortalecer la mejora y utilización adecuada de los recursos alimentarios naturales, formación de centros de la gastronomía y, desarrollar proyectos locales. Las estrategias formuladas van a contribuir a producir carne ecológica de sabor especial y con esto al rescate del CRP.

Palabras claves, cerdo criollo, pinareño, bellota, efectivos.

Introducción

El cerdo Criollo pinareño (CRP) es un criollo propio de la provincia de Pinar del Río, asociado desde tiempos inmemoriales a la crianza tradicional y a la alimentación con la bellota del encino. Este se describe como de mestizaje incierto y tipo silvestre, más bien pequeño, enjuto, de hocico largo, pelaje hirsuto y color predominantemente bermejo (Santana, 2008). La bellota del encino endémico de Cuba (*Quercus cubana*), que fructifica en el último cuatrimestre del año, tiene la reputación de brindar un sabor particular a las carnes (Santana et al, 2004

Desde hace algunos años se valora la aplicación de un diseño de explotación particular, en forma de "montanera tropical" para la asociación cerdos Criollos-Encina en Cuba (Ly y Rico, 2009), de manera que alcancen un peso final

mínimo apropiado (60 kg), para una culinaria especial. Profundizar en la situación de los CRP en la provincia, principalmente en aquellos municipios con mayor tradición en esta crianza natural como contribución a su rescate y conservación ha sido el objetivo del presente trabajo.

Materiales y métodos.

A partir de la información del estimado de las existencias de cerdos Criollo en el país (Santana et al, 2010), se realizaron dos estudios 1. La dinámica de los efectivos a nivel de la provincia entre los años 1999 y 2008, que recogió también el total de todos los cerdos del Sector No Especializado de la producción porcina (MTSNE). Esta incluyó los Criollos (CR), del tipo ibérico (CROI), los mestizos Criollo (MZCR) y el total de Criollos, (CRT). 2. Estimado de los Criollo al cierre del 2014, esta vez por municipios, desglosando los criollos pinareños (CRP), CROI y CRT. En este se tomaron además el número de puercas y de verracos CRP. Se calcularon los porcentajes respecto a la masa total del SNE y a los Criollos totales (CR/MTSNE y (CR/CRMT respectivamente) en el estudio 1 y en el estudio 2, los CRP respecto al MTSNE de la provincia (CRP/MTSNE) y por municipio (CRP/SNE_m). Estos se analizaron a través del paquete estadístico C paquete estadístico Compapro-1 (Labiofam,1994)

A partir de la información del estudio 2 se calculó la proporción puerca por verraco. Asimismo se trabajó en el diagnóstico de 10 fincas en los municipios con mayor tradición en la crianza de los CRP y el aprovechamiento de la bellota (La Palma, Viñales y, Minas de Matahambre). Se formularon estrategias para consolidar el trabajo con el cerdo Criollo Pinareño y su conservación sostenible.

Resultados y discusión

La dinámica de los efectivos Criollos en la provincia de Pinar del Río, valorado a través de los resultados del estimado de las existencias entre los años 1999 - 2008 y en el 2014, se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Estimado de las existencias de cerdos Criollo en la provincia de Pinar del Río. 1999-2014

Año	CR	MZCR	CRMT	¹CR/MTSNE,%	²CR/CRMT,%
1999	98761	61188	159949	39 ^d	62 ^c
2000	81092	48434	129526	36 ^f	63 ^b
2001	134532	103793	238325	47 ^c	56 ^e
2002	186408	109248	295656	54 ^a	63 ^a
2003	63607	93396	157003	30 ^g	41 ^g
2004	85924	94270	180194	38 ^e	48 ^f
2006	83937	134947	218884	24 ^h	38 ^h
2007	86076	144646	230722	24 ⁱ	37 ⁱ
2008	86076	144646	230722	24 ⁱ	35 ^j
2014	62639	47112	109751	54 ^b	57 ^d
Sig.				***	***

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas, $p \leq 0,05$

1,2: Del análisis de proporciones

Entre 1999 y 2008, los CR no se separaban los tipos. Con altibajos más o menos marcados, la tendencia fue al decrecimiento de los CR y el incremento de los mestizos, similar a lo obtenido para el país (Santana et al, 2010). Los porcentajes de CR respecto al total de cerdos en el SNE (1), mostraron diferencias significativas, ($p \leq 0,001$) entre años. A partir del 2003 fue más establecen tendencia a reducirse los CR y también los CR dentro de los mestizos totales de criollo (2), en los que las diferencias entre fueron también significativas, ($p \leq 0,001$). La reducción de CR en ese período fue 15 unidades porcentuales.

Por su parte el año 2014 (tabla 2) mostró una muy alta reducción de CRT y porcentajes muy altos respecto a MTSNE, a nivel de provincia, inferior a lo esperado, probablemente por imprecisiones en el levantamiento de los efectivos.

Municipio	SNE	CRP	CROI	CRT	³ CRP/ MTSNE, %	⁴ CRP/ SNE _m , %	Hábitat
Sandino	6260	38	-	38	0.00	0.01 ⁱ	Llano
Mantua	15023	-	-	-	-	-	Llano
Minas	12875	6720	950	7670	0.06 ^d	0.52 ^d	Llano y Pre montaña
Viñales	7370	7370		7370	0.06 ^c	1.0 ^a	Pre montaña
La Palma	14392	6476	230	6706	0.06 ^d	0.47 ^e	Montaña
L.Palacios	1500	-	-	-	-	-	Llano y pre montaña
C. del Sur	14022	5300	45	5345	0.05 ^e	0.37 ^f	Llano y pre montaña
Pinar del Río	28740	22992	5748	28740	0.20 ^b	0.80 ^c	Llano y Pre montaña
San Luis	3752	1224		1224	0.01 ^g	0.33 ^g	Llano y Pre montaña
San Juan	5243	1050	452	1502	0.01 ^g	0.19 ^h	Llano y Montaña
Guane	4254	3952		3952	0.03 ^f	0.93 ^b	Llano y Montaña
Total	116431	55122	7517	62547	0.47 ^a	0.47 ^e	
Sig.					***	***	

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas, $p \leq 0,05$

3,4: Del análisis de proporciones

El total de CRP obtenida fue alto y demostró el gran peso de este tipo local en la provincia de Pinar del Río (47 %), mientras los CROI, apenas llegan al 6 % del total. Entre municipios se obtuvieron diferencias significativas, ($p \leq 0,001$) de CRP respecto a MTSNE en la provincia (3) y del total de SNE por municipio (4). Al parecer en ambos casos el estimado se quedó por debajo del real. No obstante ambos porcentajes son más bien altos, con grandes diferencias entre municipios. Se destacan los altos valores del municipio Pinar del Río, señalado como hábitat llano y premontaña, pero de crianza mayormente de traspatio,

Los municipios de Minas Viñales y La Palma, obtuvieron 6% del MTSNEN en cada uno y proporciones muy altas en cada uno de los municipios, fundamentalmente en Viñales, lo que no quedó claro. Por su parte los valores de la proporción de puercas por verraco en el CRP, fueron muy variables, ya que proceden de numerosos productores individuales y no pocas entidades campesinas. La cifra por municipios fueron: 4.4 (Sandino) ,12.5 (Minas), 7.4 (Viñales), 6.3 (La Palma), 28.4 (Consolación del Sur),1.7 (Pinar del Río), 12.3 (San Luis),7.5 (San Juan) y 5.4 (Guane). Excepto en el municipio Sandino de hábitat llano y La Palma de montaña, el resto son de montaña y premontaña. En la montaña, la crianza es extensiva y las grandes extensiones que recorren los cerdos, hace también muy variable el número de verracos por puerca.

El diagnóstico de las 10 fincas evaluadas en las que estaban representadas entidades campesinas y productores obtuvo que las principales problemáticas fueron similares a las señaladas Santana et al, 2013, entre las que se destacan la no delimitación de áreas, la no protección y mejoramiento del encino y la muy escasa oferta de alimentos complementarios.

Las estrategias propuestas para materializar la conservación sostenible de los CRP fueron: 1. Aplicación de un proyecto especial de reproductora CRP en el municipio la Palma, 2.Rectificación del levantamiento de los cerdos Criollo, 4.Formación de Cotos de reserva genética (CRG) en las fincas seleccionadas y aplicación de las normas recomendadas para los mismos (ACPA, 2010), 5. Perfeccionar y aplicar una tecnología propia para la finalización de los cerdos en "Montanera tropical", 6. Potenciar y fortalecer la mejora y utilización adecuada de los recursos alimentarios naturales locales., 7. Formación de centros de la gastronomía donde se oferten platos especiales., 8. Desarrollar proyectos locales, que profundicen en las alternativas de producción sostenibles., 9. Continuar desarrollando acciones de sensibilización y capacitación con los productores.

Conclusiones

La dinámica de los efectivos Criollo en la provincia de Pinar del Río muestra tendencia a la reducción de los mismos a través de los años. Es alta la presencia del CRP, con una gran variación entre municipios. Se pone en evidencia la necesidad de potenciar y perfeccionar su crianza. Las estrategias formuladas van a contribuir a producir carne ecológica de sabor especial, que permitan en una primera etapa de la elaboración de platos especiales propios de la región, lo que atendiendo a la afluencia de nacional e internacional al turismo ecológico de esta provincia, debe esperarse una buena aceptación.

Bibliografía consultada

Labiofam. 1994. Estadístico. Compapro. Análisis de proporciones. Departamento de Investigaciones y Desarrollo.

Ly, J., Rico, C. 2009. Cría de cerdos al aire libre. El caso cubano. In Producción Porcina a Campo. Un modelo alternativo y sostenible: 162-175. Caja Rural de Extremadura.

Santana Isabel; Abeledo C. M.; Pérez Y.; Pimentel J. 2013. Primeros estudios en el rescate de un cerdo local en cuba. El cerdo criollo pinareño. *INFOVET. Publicación de la Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA. Junio2013/ Año*

XVII. *Especial No 3. Porcinos. ISSN 1515-9892. Red ICAARG Argentina-Cuba.*

Santana Isabel, Antúñez Edelkis., Abeledo; C.M., Ly, J.2010. Dinámica de la composición racial de los cerdos en Cuba entre los años 1999 y 2008. IV Seminario Internacional Porcicultura Tropical

Santana, Isabel. 2008 El cerdo Criollo cubano. Una estrategia de rescate. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 15(2): 118-123

Santana, Isabel; Macías, M.; Martínez, Olga; Vitón, Dunia; Obregón, D. 2004. La bellota del encino Cubano (*Quercus oleoides*, spp *Sagraeana*. C. H. Mill) una fuente local y alternativa para los cerdos. Revista Computadorizada de Producción Porcina. Vol. 11 Suplemento 1: 41-44

DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN EXTENSIVA DEL CERDO CRIOLLO CUBANO EN LA PROVINCIA DE CIEGO DE ÁVILA.

:Nury Pérez Valdés¹, Alejandro Negrín Brito¹, Danay Rodríguez Ramos¹, Irma Hera², Reinel González³ e Isabel Santana⁴.

Institución: (1) Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA). (2) Empresa Porcina Ciego de Ávila. (3) Asociación Cubana de Producción Animal. (4)

Dirección postal (1): Carretera a Patria km 1½. Morón. Ciego de Ávila. CP 67210

Email: especialistazootecnia2@cibacav.cu

Resumen:

Con el objetivo de caracterizar la producción extensiva de Cerdo Criollo Cubano en la provincia de Ciego de Ávila, se realizó un diagnóstico a través de encuestas. Se contabilizó los resultados para determinar el porcentaje de incidencia de cada aspecto, valorando el establecimiento de tecnologías apropiadas para esta crianza extensiva como: identificación de la masa, registros de datos, producción del pie de cría, reproducción, instalaciones, indicadores de eficiencia, salud, alimentación y aspectos económicos. Se identificaron 56 productores en los municipios de Florencia (16), Venezuela (9), Majagua (18), Primero de Enero (7), Morón (2), Ciego de Ávila (4). Consta la voluntad y vocación de los productores para la crianza del Cerdo Criollo y sus cruces en el medio natural. Se crean en total 12 CRG y uno existente, 1 coto formado y 12 en formación en la provincia de Ciego de Ávila. Con el ordenamiento, la estrategia desarrollada, se activa el desarrollo y crianza del Cerdo Criollo en nuestra provincia. Existe en los municipios muestreados un rebaño básico de reproductoras criollas con alto potencial reproductivo, la poca existencia de sementales puede poner en peligro la pureza de la raza y no se emplean de forma correcta los principios de explotación y manejo. Una flora diversa entre los que se encuentra el *Persea americana*, *Reystonea regia*, *Cordia collococca* L, *Cocus lucifera*, *Moringa oleifera*, *Sacharum officinarum*, *Manihot esculenta crantz*, *Ipomoea batatas*, *Musa* sp, pastos naturales además, ensilaje de Pescado y Suero del queso. Palabras clave: Cerdo criollo, rebaños, inventario de animales.

Introducción

La porcicultura representa la principal actividad pecuaria y fuente de proteína animal a nivel mundial y equivale al 42% de la producción de carne del mundo (FAO, 2012). Durante los últimos 40 años Cuba ha basado su producción ganadera en la explotación de razas selectas importadas. Con la creciente especialización de la producción porcina, se hace eminente la amenaza a la desaparición del Cerdo Criollo Cubano (CRC). Este no es no dependiente de insumos importados, posee bajos indicadores reproductivos y productivos si lo comparamos con las razas exóticas, pero con mayor sostenibilidad en las condiciones tropicales cubanas (Velásquez *et al.*, 2004), presenta numerosas ventajas ya que por un lado, aprovecha los recursos naturales disponibles y diversos subproductos agrícolas, y por otro, produce alimentos de muy alta calidad. Es necesario la formación de cotos de reserva genética como vía apropiada para su rescate y conservación (Santana *et al.*, 2006), además, de la definición de una tecnología de producción sostenible. Basado en el programa de rescate del cerdo criollo, se impone trazar una estrategia para la conservación de genotipos puros existentes en el sector privado, por lo que es importante contribuir a la conservación del cerdo Criollo Cubano y su explotación de forma sostenible, mediante la aplicación de un sistema de crianza extensiva, que

permita un aumento de este genotipo, y alcanzar niveles máximos de eficiencia con el empleo de alimentos producidos en la finca. Nos proponemos como objetivo caracterizar la producción extensiva del CRC en la provincia Ciego de Ávila.

Materiales y métodos.

El trabajo se realizó en seis municipios de la provincia de Ciego de Ávila, en el período de septiembre 2013 a diciembre 2014. Se aplicaron encuestas, para identificar los principales productores de CRC en los diferentes municipios, y diagnosticar sus rebaños. Las mediciones realizadas para el comportamiento productivo en la presente investigación se llevaron a cabo en función de darle seguimiento a los principios que son indispensables para la conservación de cualquier rebaño racial.

Se utilizó como herramienta la entrevista a los productores y la observación directa mediante recorrido por el área. Se valoró el establecimiento de tecnologías apropiadas para la crianza extensiva teniendo en cuenta los indicadores a incluir: Identificación, registros, producción de pie de cría, tipos genéticos (mediante observación fenotípica), la reproducción, instalaciones, indicadores de eficiencia, salud y bioseguridad, aspectos económicos, principios de alimentación.

Se identificaron 56 productores, 16, 9, 18,7, 2 y 4 para los municipios Florencia, Venezuela, Majagua, Primero de Enero, Morón y Ciego de Ávila respectivamente. En este último se encuentra ubicado el coto de reserva genética: La Rodaja.

Se contabilizaron los resultados para determinar el porcentaje de incidencia de cada aspecto encuestado de acuerdo con un análisis de frecuencia (Steel et al 1997) mediante la aplicación de un paquete estadístico SPSS 15.0.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de productores, que poseen cerdos por categoría.

Tabla 1. Cerdos Criollos que poseen los productores por categorías.

CATEGORÍAS	Cantidad de Productores que poseen las categorías de cerdos Criollo (%)
Reproductoras	87
Sementales	51.5
Otras	100

De acuerdo a estos resultados, el 87% de los encuestados poseen cerdas reproductoras de esta raza y solo el 51.1 % posee sementales, superior a lo obtenido por Leiva (2013), donde El 74.2% de los encuestados poseían cerdas reproductoras y sólo el 35% poseían sementales criollos. Ha existido un incremento en la provincia en relación a estas categorías, pero aún es insuficiente pues los demás productores que no poseen sementales empleaban para la reproducción a cerdos de razas mejoradas provocando con esto elevar su mestizaje.

De los 56 productores de cerdo Criollo Cubano muestreados, el 25% empleaba la estabulación como forma de alojamiento, el 37.5% la crianza en pastoreo y el 37.5% mantienen los animales semiestabulados. Prevalece esta última como forma de proteger los animales de posibles robos, así encuentra la posibilidad de mantenerlos en asociación con el medio natural, para el que parecen estar más condicionados genéticamente (Rico et al 2000).

Respecto a la identificación, sólo el 15% de los productores empleaban el sistema de muescas a reproductoras y sementales, y la descendencia no se identifica. En el trabajo de campo realizado se explicó y mostró al productor el patrón de muescas establecido en el Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA) para la identificación del ganado porcino, recomendándole su aplicación para toda la masa. En cuanto a los registros, sólo el 31% de los productores dominan los datos referentes a la crianza, y cuenta con varios de los registros. El 69 % de los encuestados no registraban el control de los diferentes eventos de la crianza, ni los gastos que ésta les ocasionaba, aunque respondieron algunos de los indicadores). Respecto al biotipo y mediante observación fenotípica se encontraron ejemplares con características fenotípicas del Cerdo Criollo Cubano como la pigmentación negra de piel y la presencia de Casco mulo, no se observó en ningún caso la presencia de mameas. No obstante se observó mestizaje en la descendencia donde aparecen crías con pigmentación blanca siendo sus progenitores de pigmentación negra según confirmación de los productores. Esto es algo común en la formación de nuevas poblaciones, aunque en los cerdos el color blanco es predominante sobre cualquier otro color, si en la dotación de genes que recibe un cerdo existen algunos blancos, resurge el blanco. La masa Criollo en manos de los productores está por lo general mezclada, aunque el centro genético San Pedro adquiere animales con el biotipo negro, corre el riesgo de poseer padres que porten genes blancos. La única solución es ir depurando y dejando siempre como reproductores los del biotipo Criollo, los otros darle otro destino a mayor o menor plazo, pero retirarlos del coto. En cuanto a los indicadores reproductivos, se logran de 6 a 8 crías por parto y un peso al nacer de 1300 g.

Los animales se encuentran libres en potreros cercados con postes vivos, solamente los que están en ceba van a la estabulación igual a las reproductoras que a la hora del parto se le prepara una camada (a los 15 días las cerdas paridas se liberan a los potreros). Los rebaños se mantienen en régimen de manejo semiextensivo, pues en la noche son recogidos a instalaciones con seguridad y en la mañana salen al pastoreo. Los indicadores de eficiencia reproductiva en los indicadores encuestados se muestran en la tabla 2

Tabla 2. Indicadores de eficiencia en los productores encuestados.

Indicadores	Valor deseable	Promedio
Partos por cerda.	2/año.	2/año.
Días en lactancia, días.	42-49.	Fluctúan desde 33-60 días
Crías nacidas vivas	7/parto.	6-7 crías/cerdas. *
Pérdidas		
n lactancia.	≤ 12 %	0*
Antes de 120 días.	≤ 4 %	0*
Pesos en desarrollo.		
Nacimiento.	≥ 1kg.	0.9 y 1kg.*
Destete.	≥ 6kg.	6kg/animal. *
120 días.	≥20kg.	*
Selección de animales de reemplazo. *		
Peso a la selección (240-270 días). *		

Los indicadores de eficiencia se manifestaron aceptablemente, de acuerdo a los indicadores establecidos para la raza según manual de crianza, pero al no todos los productores llevar los registros adecuados y se dificultó la calidad de la información a cerca de de estos indicadores. En todo caso se utiliza la monta directa, con crías por parto de 6-7 como promedio, Las principales causas de muerte de las crías lo constituyen los accidentes y los aplastamientos. Se han logrado 2 partos x puercas en el año y la lactancia oscila entre los 33-60 días, se ha podido apreciar que son altas productoras de leche lo que garantiza un destete con crías superior a los 6 Kg, la edad de venta de las cochinitas y atos se encuentra entre los 230-250 días con pesos superiores a los 85 Kg

La atención veterinaria sigue las regulaciones básicas del Instituto de Medicina Veterinaria (IMV) para la explotación de esta especie (las vacunas se ponen las de aplicación obligatoria). No se realiza cura de parásito y se encontraron experiencias de medicina verde como el uso de la cáscara de Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Garten.) como anticoagulante y también se emplea el ensilaje de Noni (*Morinda sitrifolia*) para prevenir las diarreas en las crías. No están bien descritas las medidas de bioseguridad para este tipo de crianza, pero los cuartones están debidamente cercados y bien delimitadas las vías de acceso.

Al no tener los registros de la producción, se obstaculiza una adecuada estimación de la factibilidad económica. De forma general las producciones las destinan a la venta al porcino y otros productores, consumo del hogar, a mantener la especie con preferencia de los Cascos de mulos. Los productores consideran económico el proceso pues se abarata con el aprovechamiento de los alimentos del medio natural. Los principios de la alimentación comienzan en este sistema se tienen en cuenta los recursos alimentarios que ofrece el medio (ACPA, 2010). El alimento que provee la flora del lugar se consume *ad limitum*. Un grupo de cultivos producidos en la finca se emplean para la alimentación de los cerdos, como: Aguacate (*Persea americana*), Palmiche obtenido de Palmas reales (*Roystonea regia*), Ateje rojo, ateje hembra, ateje (*Cordia collococca* L.), Coco (*Cocus nucifera*), Pastos naturales. Dentro de la alimentación que se les ofrece están la Caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), Yuca (*Manihot esculenta crantz*), Follaje de yuca, Boniato y follaje de boniato (*Ipomoea batata*, Plátano (*Musa* sp), Ensilaje de pescado, Suero de leche y Moringa (*Moringa oleífera*)

La formación de los Cotos de Reserva Genética (CRG) en el territorio ha contribuido al crecimiento de ascenso en la presencia de esta raza. Se cuenta con 658 cabezas totales, de ellas 96 reproductoras, 14 sementales, 535 de animales en crecimiento. En formación hay 13 CRG, 9 en Florencia, 2 en Ciego y 2 en Morón.

En sentido general no hay un buen conocimiento de los elementos básicos para este tipo de crianza, y se están desperdiciando las cualidades de esta raza y las posibilidades de minimizar los costos de producción para lograr la sostenibilidad económica. Por lo que se comenzó la realización de capacitación y la entrega de plegables pues los productores no poseían libros, folletos, manuales, y otro tipo de documentación que informara sobre este tipo de crianza.

Conclusiones y recomendaciones

Existe voluntad y vocación de los productores para la crianza del Cerdo Criollo y sus cruces en el medio natural en esta provincia. Se cuenta con la masa básica y las condiciones necesarias para el desarrollo del Cerdo Criollo Cubano, aunque existe deficiencia de sementales criollos. Hay que continuar con la formación de los otros 12 GRG. Se recomienda aplicar las normas y recomendaciones para el buen funcionamiento de estos cotos.

Referencias bibliográficas

Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA). 2010. Cotos de Reserva Genética... a favor de la biodiversidad. Editorial Asociación Cubana de producción Animal. p. 109-113.

Instituto de Investigaciones Porcinas, IIP (Colectivo de autores). 2009. Tecnologías y procedimientos para la crianza porcina con alimentos nacionales. Ediciones CIMA. P. 147.

Leiva Lilian, Hera Irma. 2013. Situación del Cerdo Criollo cubano en la Provincia cubana de Ciego de Ávila. Informe preliminar. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 20(2):77.

Ly, J y Rico Carmen. 2006. Cría de cerdos al aire libre. El caso cubano. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13(1): 13-22.

Santana, I. 2008. El cerdo criollo cubano. Una estrategia de rescate. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 15(2):118-123.

Santana, I., Rico, C., Diéguez, F.J., Pérez, E., Ly, J.; García, G., Abeledo, C.M., Gonzalvo, S., Reyes, Z. y Domínguez, H.2006. El cerdo criollo de origen ibérico en Cuba a las puertas del siglo XXI. In: Séptima Conferencia Científica Internacional CIBA. Morón, versión electrónica disponible in disco compacto (ISSN 1025-0271)

Velásquez, F.; E Pérez; J. Vargas; E. Chacón; M. Delgado y C. Barba. 2004. Enfoque de innovación tecnológica para la conservación del cerdo Criollo Cubano y sus sistemas de explotación tradicionales. Revista Electrónica de Veterinaria (RedVet). ISSN1695-7504. 5(4), Versión electrónica.

FLORA Y FAUNA ENDÉMICAS COMO ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN DEL CERDO CRIOLLO CUBANO, CASO DE ESTUDIO CIBA.

Autores: Danay Rodríguez Ramos, Nury Pérez Valdés, Marisleys Castro Carrillo.

Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA): Carretera a Patria km 1½ Morón, CP 67210, Ciego de Ávila, Cuba.

e-mail: especialistaambiental3@cibacav.cu

Resumen

El trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones en Bioalimentos de la provincia de Ciego de Avila con el objetivo de caracterizar la flora y fauna en áreas de estudio destinadas a la crianza del cerdo Criollo Cubano. Analizando aspectos significativos sobre la utilización de las especies presentes como alternativa para la alimentación de este genofondo. Se determinaron familias, géneros y especies existentes en 2 corrales. Se calculó además la frecuencia relativa por familias. Se concluye con la identificación de 38 géneros y 18 familias. Predominio de la vegetación ruderal mayormente conformada por especies endémicas (92.11%). Se contabilizaron 15 palmas reales Se comprobó la presencia de diversas especies de la fauna: caracoles, babosas y líquenes. En el corral 1 las familias mejor representadas fueron Amaranthaceae con un 43.75%; Convolvulaceae 50 % y Poaceae 4,7%. En el corral 2 prevaleció la familia Poaceae con un 66%. Se comprobó la existencia de plantas que son capaces de producir cuadros tóxicos en animales.

Introducción

El cerdo Criollo Cubano se considera poco productivo, su potencialidad genética sin dudas lo elimina como posibilidad para la producción intensiva de carne. La porcicultura en nuestro país ha dependido fundamentalmente del uso de alimentos no convencionales (González y Domínguez, 1997). Pese a las desventajas antes mencionadas de este genofondo, sus características genéticas le permiten desempeñar un papel importante en producciones de tipo sostenible dada su rusticidad, protegiendo los recursos criollos como parte del patrimonio nacional y contribuyendo a la Conservación de la Biodiversidad Biológica para evitar las consecuencias irreversibles que su pérdida significaría. Por lo que el objetivo del trabajo fue caracterizar la flora y fauna en áreas de estudio destinadas a la crianza del cerdo Criollo Cubano antes de su introducción. Analizando las especies presentes como alternativa para la alimentación de este genofondo.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en Diciembre de 2013 en el Centro de Investigaciones de Bioalimentos. Para la identificación se utilizaron catálogos, claves dicotómicas y la colaboración de especialistas en la temática. El área de estudio abarcó Corral 1 (0.098 ha) y Corral 2 (0.029 ha). La frecuencia relativa se determinó en ambos corrales según Matteucci y Colma, 2002 y Gutiérrez, 1995 para ello se utilizó un cuadrante metálico de 0.50 m² y la fórmula siguiente: $F_i = (m_i/M) * 100$ donde:

F_i : Frecuencia, m_i : unidades muestrales en las que aparece el atributo y M : Número total de unidades muestrales. Se listaron los miembros de la fauna presente y se realizó una revisión general sobre la utilización de las especies predominantes para la alimentación del Cerdo Criollo Cubano.

Resultados y Discusión

La vegetación predominante en el área muestreada es de tipo ruderal. Desarrollándose entorno a construcciones humanas y caracterizándose por la dominancia de un estrato

herbáceo compactado formado por hierbas naturalizadas, con escasos arbustos y árboles emergentes aunque también pueden observarse plantas autóctonas (Capote y Berazaín, 1984). Se identificaron 38 especies de plantas pertenecientes a 38 géneros y 18 familias (Tabla 1).

Tabla 1: Taxones identificados en la formación vegetal de los corrales.

Familia	Especie	Nombre vulgar	Uso	Corral 1	Corral 2
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Rabo de gato	6	x	x
	<i>Alternanthera paronychoides</i>	Sanguinaria	6	x	
Anacardiaceae	<i>Manguijera indica</i>	Mango	2		x
Apiaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	Anamú	1		x
Araceae	<i>Dieffenbachia</i> sp	Managua de jardín	5	x	
	<i>Roystonea regia</i>	Palma real	6,7	x	x
Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	Romerillo	4, 6	x	x
	<i>Wedelia rugosa</i>	Wedelia		x	
Boraginaceae	<i>Cordia laevigata</i>	Ateje	4, 6		x
Commelinaceae	<i>Commelina behengalensis</i>	Canutillo	6	x	
	<i>Turbina corymbosa</i>	Campanilla blanca	6	x	
Cucurbitaceae	<i>Ipomoea</i> sp	Aguinaldo	6	x	
	<i>Momordica charantia</i>	Cundiamor	3, 6	x	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lactea</i>	Cardona	3, 5	x	
	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Túa -Túa	6	x	
	<i>Euphorbia</i> sp	Lechosa	1, 6	x	
	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>	Chaya		x	
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Ipil ipil	6		x
	<i>Senna occidentalis</i>	Platanillo	6	x	x
	<i>Mimosa pudica</i>	Dormidera	6	x	x
	<i>Dichrostachis sinerea</i>	Marabú	6	x	
	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	Maní cimarrón	6	x	
	<i>Gliricida sepium</i>	Piñón florido	8		x
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon sagreanum</i>	Bejuco San Pedro	8		x
Malvaceae	<i>Malachra</i> sp	Malva	6	x	
	<i>Guazima ulmifolia</i>	Guásima	7		x
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Árbol del Neem	1, 3, 4		x
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	5,7		x
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	2, 4, 6	x	x
Poaceae	<i>Bothriochloa pertusa</i>	Camagueyana	6		x
	<i>Sporobolus indicus</i>	Espartillo	6		x
	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallina	1, 6	x	x
	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Pasto estrella	6	x	x
	<i>Sorghum halepense</i>	Don Carlos	8	x	
Sterculiaceae	<i>Melochia</i> sp	Malva común	8		x
	<i>Melochia nodiflora</i>	Malva	6	x	
Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	Pega pollo	8	x	

-	<i>Lantana camara</i>	Filigrana	3	x	
-	-	Líquenes	-	x	x

Uso: 1. Medicinal, 2. Comestible, 3. Tóxica o venenosa, 4. Melífera, 5. Ornamental, 6. Alimento animal, 7. Maderable, 8. Otros usos.

De las 38 especies identificadas solo 3 son reportadas como introducidas, por lo que 35 son endémicas representando 92.11 % del total evaluado. Esto indica que predomina la vegetación endémica en la zona estudiada. El corral 1 posee un total de 6 palmas reales (*Roystonea regia*) y en el corral 2 se encuentran 9 para un total de 15. Valdivié y Castro (2010), refieren que el palmiche brinda una potencialidad energética importante para la alimentación de aves, cerdos y conejos. Por lo que se debe considerar esta fuente renovable en los sistemas de producción animal sostenible.

En la clasificación de las especies de la fauna (Tabla 2). Hurtado (2004), comprobó que en Venezuela caracoles de la familia Planorbidae y otras especies de insectos son la base de la alimentación proteica de esta raza de cerdo. Los líquenes en la actualidad se consideran indicadores de contaminación ambiental, ya que son muy susceptibles y registran rápidamente las variaciones de los caracteres físicos y químicos del ambiente estos resultados lo confirman Coutiño y Montañez, 2000.

Tabla 2: Fauna en corrales para la crianza del Cerdo Criollo en el CIBA.

Familia	Especie	Nombre común	Corral 1	Corral 2
Apoidea	<i>Apis mellifera</i>	Abeja	x	
Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Cotorrita	x	
Dactyloidae	<i>Anolis</i> sp	Lagartija	x	x
Formicidae	<i>Paratrechina longicornis</i>	Hormiga loca	x	
	<i>Lasius</i> sp.	Hormiga común	x	
Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica	x	x
Physidae	<i>Zachrysis</i> sp	Caracoles	x	
Veronicellidae	<i>Veronicella</i>	Babosa	x	

Las familias mejor representadas en el corral 1 fueron Amaranthaceae con un 43.75%; Convolvulaceae 50 % y Poaceae 4,7% respectivamente.

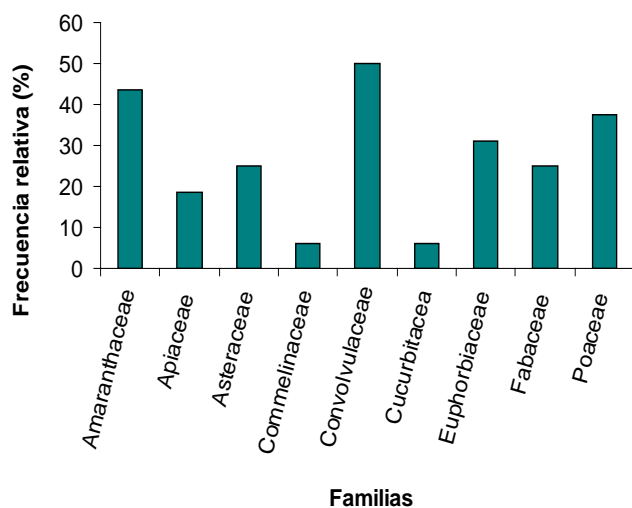


Figura 1. Frecuencia relativa de familias presentes en el Corral 1.

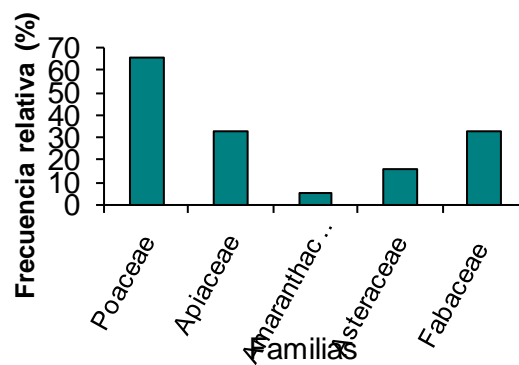


Figura 2. Frecuencia relativa de familias presentes en el Corral 2.

González et al (2011) corroboraron que el Bejuco de Boniato perteneciente a la familia predominante en ese corral 1 (Fig. 1) es beneficioso incorporarlo hasta el 20% de la dieta en raciones para cerdos especializados en ceba. Por lo que se puede considerar ventajoso el empleo de especies de esta familia en razas menos especializadas como el cerdo criollo pero de una alta rusticidad. En este corral existen plantas que según Marrero Eva et al (2011) bajo determinadas condiciones son capaces de producir cuadros tóxicos en animales y hombres entre ellas se listan: *Lantana camara*, *Achyranthes aspera*, *Senna obtusifolia*, *Senna occidentales*, *Dieffenbachia*, *Ipomoea asarifolia* e *Ipomoea carnea*. Por lo que se recomienda evitar su consumo como forraje en dietas para conejos, aves, ovinos, caprinos y se señala se consideren para otras formas de producción agropecuarias que involucran también a los caballos, bovinos y otros herbívoros.

En el corral 2 (Fig. 2) la familia Poaceae presenta diferencias significativas con respecto a las familias Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae y Amaranthaceae siendo esta última la de menor frecuencia relativa. Las leguminosas se encuentran en un 33% en el corral 2, aunque están presentes en ambos corrales. Situación similar presentan las gramíneas con un porcentaje mayor para ambos corrales (38 y 66 %) respectivamente. Según (Montilla 1966), se considera una buena flora espontánea de leguminosas y gramíneas (con el 30% de leguminosas).

Conclusiones

Este estudio permitió realizar una caracterización de la flora y fauna en áreas de estudio destinadas a la crianza del cerdo Criollo Cubano. Corroborando que la vegetación endémica (predominante) ofrece una alternativa de alimentación económica y sostenible para la crianza de este genofondo.

Referencias Bibliográficas

- Capote, R. P. y Berazaín, R. 1984: Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista Jardín Botánico Nacional 5(2): 27-76 pp.
- Coutiño, Beatriz y Montañez, A. L. 2000. Los líquenes. Revista Ciencia 59. Universidad Nacional Autónoma de México: 64-65
- González, G., Rojas Y, Avilés R., Pérez L. 2011. Aprovechamiento de residuos foliares de boniato. ACPA, 2:
- González, J. y Domínguez, P. I. 1997. Evaluación digestiva de los desperdicios procesados en cerdo. Rev. Computarizada de Producción Porcina, 4(3): 29-33.
- Gutiérrez, I. Jiménez, R., Gómez, P. 1995. Registro de malezas en la Estación Experimental Dr. Juan Tomás Roig del ISACA. 30 pp.
- Hurtado, E., González, C., Ly, J. 2004. Estudio morfológico del cerdo Criollo del Estado Apure, Venezuela. RCPP, 11(3):39-47.
- Marrero, E., Alfonso, H., Fuentes, V., Tablada, Rebeca., Sánchez, Luz., Bulnes, C., Palenzuela, Iris. 2011. Plantas capaces de producir toxicidad. ACPA, 2: 27-28
- Matteucci, Silvia. D y Colma, Aida. 2002. Metodología para el estudio de la vegetación. 163pp
- Santana, I., Enrique, M.L., Alonso, A., González, A.M., Herrera, H., Santos, R., Guerra, M.A. y Brache, F. 2001. Cerdos criollos alimentados con palmiche (*R. regia* H. B. K. Cook) al final de la ceba. Productos cárnicos derivados. RCPP, 8 (2): 75-83.
- Valdivia, M. y Castro, M. 2010. Palmiche. Alimentación de aves, cerdos y conejos. ACPA, 2: 41-43.

RESPUESTAS INMUNOLOGICAS EN CERDOS CUINO MEXICANO

S. Mireles¹, L.A: Guerrero¹ y J. Ly^{1,2}

¹ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. La Venta del Astillero, Zapopan, Jalisco, México
email: smireles94@hotmail.com

² Instituto de Ciencia Animal. Apartado 24, San José de las Lajas, Cuba
email: jly@ica.co.cu

RESUMEN

En algunos municipios del estado de Nayarit como Huajicori, Acaponeta y Rosamorada, se encuentran poblaciones de un cerdo nativo, el *Sus scrofa vittatus* conocido como "cuino", o Cuino Mexicano, el cual se encuentra en peligro de extinción. La respuesta inmunológica de los cerdos Yorkshire x Landrace tanto hembras como machos fue mayor que en los cerdos Cuino Mexicano en las citocinas e inmunoglobulinas evaluadas, ésto posiblemente se deba al mejoramiento genético que han venido desarrollando en esta línea de cerdos. Las concentraciones de las citocinas e Inmunoglobulinas en forma general en los machos fueron ligeramente mejores que en las hembras en los dos genotipos, donde hacen pensar que las hembras son más susceptibles a tener estrés debido principalmente a los cambios hormonales. Los niveles de respuesta inmunológica de los cerdos Cuinos Mexicano se encontraron en estado óptimo en los distintos estadios aunque comparados con los Yorkshire x Landrace respondieron con niveles más bajos aun a pesar de su rusticidad y a que son reservorios de diversidad genética. Los cerdos Cuino Mexicano tienen una mejor adaptación a las condiciones ambientales ya que en ciertas etapas responden mejor o igual que los cerdos Yorkshire x Landrace a condiciones inducidas y al contacto con antígenos, esto es debido a su memoria inmunológica y a su gran adaptación al medio ambiente de México, aún a pesar de que no han tenido ningún sistema inducido de mejora genética en 500 años.

INTRODUCCION

En algunos municipios del estado mexicano de Nayarit como Huajicori, Acaponeta y Rosamorada, se encuentran poblaciones de un cerdo nativo, el *Sus scrofa vittatus* conocido como "cuino" o Cuino Mexicano, el cual se encuentra en peligro de extinción.

Nayarit se encuentra localizado en el centro-oeste del país, con costas en el Océano Pacífico. No existe mucha información sobre el origen de este tipo de animal, y su conocimiento es desigual, pues mientras que ya hay materiales relacionados con su genética y reproducción (Lemus y Alonso 2005; Lemus y Ly 2010), hay menos conocimiento sobre la fisiología de la digestión de los cuinos (Ly et al 2014) y de sus procesos inmunológicos (Guerrero 2010).

El objetivo de esta comunicación es presentar resultados experimentales relacionados con la inmunología de cerdos cuinos de México, la cual ha sido abordada previamente por Mireles (2014).

MATERIALES Y METODOS

Se evaluó la respuesta inmune humoral en dos grupos de cerdos: Cuino Mexicano y Yorkshire x Landrace, a través de la cuantificación del contenido sérico de las citosinas TNF- α , IL-1 β e IL-6, y de las inmunoglobulinas G y M. Las citocinas e inmunoglobulinas fueron utilizadas como indicadores de resistencia a enfermedades en cuatro estadios de desarrollo, predestete, posdestete, posvacunación y maduración inmunológica, mediante la técnica de ELISA.

Se utilizaron seis hembras y cinco machos de cada genotipo. Se realizó la comparación por estadios de crecimiento sin importar el sexo, entre machos y hembras de los dos grupos y entre sexos del mismo grupo. También se compararon los totales por sexos entre e intragrupos sin importar los estadios (Steel et al 1997). Se usó un paquete estadístico apropiado para la manipulación biométrica de los datos (SAS 2007).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados revelaron que los cerdos Yorkshire x Landrace, tanto machos como hembras desarrollaron mayor capacidad inmunológica. Esto se reflejó por aumentos en las concentraciones de las tres citocinas evaluadas en todos los estadios y en los mayores niveles de IgG e IgM en los dos primeros estadios. En la comparación entre los machos de los dos grupos genéticos se encontraron también diferencias significativas ($P < 0.05$) de TNF- α e IL-1 β en el primer estadio y de IL-6 en el tercer y cuarto estadio, de IgG en el primer estadio y de IgM en el segundo estadio, todos a favor de los cerdos Yorkshire x Landrace. Entre las hembras, el genotipo Yorkshire x Landrace también tuvo mayores niveles con diferencias en IL-1 β en el segundo, de IL-6 en el cuarto estadio y de IgG en el primer estadio. El comportamiento de machos y hembras dentro del mismo genotipo fue similar, no encontrándose diferencias significativas ($P > 0.05$) en la comparación entre ellos.

En los totales los cerdos Yorkshire x Landrace obtuvieron mayores concentraciones en las tres citocinas, mientras que los machos Yorkshire x Landrace mostraron mayores

niveles de TNF- α e IL-6, entre sexos del mismo grupo no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en ninguna de las razas, así como tampoco en IgG e IgM.

CONCLUSIONES

Las diferencias encontradas entre los dos genotipos posiblemente se deban a que los cerdos Yorkshire x Landrace desarrollan una mayor capacidad de respuesta en ciertas etapas debido a su mejoramiento genético. Sin embargo, los cerdos Cuino Mexicano, a pesar de que no han tenido ningún sistema inducido de mejoramiento genético en muchas décadas, responden mejor en ciertas etapas a condiciones inducidas y al contacto con antígenos como una respuesta adaptativa al medio ambiente en que han evolucionado debido a su memoria inmunológica y a su gran adaptación.

REFERENCIAS

Guerrero, L.A. 2010. Estudios inmunológicos en cerdos cuinos mexicanos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

Lemus, C. y Alonso, M.L. 2005. El Cerdo Pelón Mexicano y otros Cerdos Criollos. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, pp 251

Lemus, C. y Ly, J. 2010. Estudios de sostenibilidad de cerdos mexicanos pelones y cuinos. La iniciativa nayarita. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 17:89-98

Ly, J., Grageola, F., Huerta, R., Lemus, C. y Ramírez, H. 2014. Algunas características digestivas de cerdos cuinos mexicanos. Archivos Iberoamericanos de Conservación Animal, 4:178-180

Mireles, S. 2014. Respuesta inmune humoral de TNF- α , IL-1 β , IL-6. IgG e IgM en cerdos Cuino Mexicano y Yorkshire x Landrace durante su desarrollo. Tesis de Dr.Sci. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, pp 349

SAS. 2007. Procedures in SAS/STAT. The GLM Procedure. Statistic Analysis System (SAS) Institute. Cary, versión electrónica disponible en disco compacto

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. McGraw and Hill Book Company In Company (segunda edición). New York, pp 666

EFFECTO DE LA FAMILIA GENEALÓGICA EL SEXO Y EL AÑO Y MES EN LOS RASGOS A LA SELECCIÓN DE CERDOS CRIOLLOS CUBANOS

Brache, J. Felicia¹; Abeledo, CM¹; Hernández Sonia C¹; Santana Isabel¹; Agüero, L²; Molina, Loipa²

Instituto de Investigaciones Porcinas. Carretera Guatao, Km. 1½, Punta Brava, La Lisa La Habana, Cuba. CP: 19200. Fax: (53) 204 4108. Email: fbrache@iip.co.cu

²Empresa Genética Porcina. Ave Independencia No 28510 Entre 285 y 289. Reparto Consuelo. Rancho Boyeros

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la familia genealógica, sexo, año y mes de nacimiento en los rasgos a la selección de cerdos criollos cubanos. Se analizaron 3 958 registros de cerdos criollos cubanos de ambos sexos (1990 hembras y 1968 machos) procedentes de la Unidad porcina San Pedro, nacidos entre los años 2010-2014. Como rasgo se analizaron el peso por edad (PPE, g/día) y grasa dorsal (EGD, mm). Mientras la familia genealógica (*F*), el sexo (*S*), así como el año (*A*) y mes de selección (*M*) se consideró como efectos fijos. Los datos fueron procesados a través de un PROC GLM del SAS. Se encontró diferencias ($P < 0.001$) para todos los rasgos bajo estudio, así mismo los mejores PPE por familias genealógicas se encontraron de 367 a 369g correspondiente a las familias Mabel, LB y Cana. Los mayores valores de EGD se correspondieron a los menores PPE. Los años del 2011 al 2013 expresaron mayor PPE, mientras el EGD fue superior en el 2014 quien mostró menor PPE. Se obtuvo un mayor crecimiento para los machos quienes evidenciaron menor grasa dorsal con respecto a las hembras. Se concluye que la familia genealógica, sexo, año y mes de nacimiento determinan el comportamiento del PPE y EGD en estos cerdos criollos, donde los mejores pesos por edad se correspondieron con los valores más bajos de EGD para los años, sexo y familia genealógica. Los machos mostraron un comportamiento superior al de las hembras para los rasgos de crecimiento.

INTRODUCCION

Es conocido que la producción y rendimiento en los cerdos, se ven afectados principalmente por los factores ambientales, sin dejar de mencionar los genéticos, que en su conjunto determinan el potencial genético del animal en nuestras condiciones, si no se toman en cuenta dentro de los programa de evaluación y mejora genética (González – Peña et al 2007). Por tal motivos conocer las fuentes de variación no genéticas que actúan sobre las características a analizar para eliminar las diferencias causadas por el ambiente y el manejo, y de esa forma tratar de aislar el genotipo, facilitan la identificación de los individuos genéticamente superiores (Mascioli *et al.*, 1997). Teniendo lo presente todo lo anteriormente descrito se propone como objetivo de este trabajo, evaluar el efecto de la familia genealógica, el sexo y el año y mes de nacimiento en los rasgos a la selección de cerdos criollos cubanos.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 3 958 registros de comportamiento productivo de cerdos criollos cubanos de ambos sexos (1990 hembras y 1968 machos) procedentes de la Unidad Empresarial de Base (UEB) porcina San Pedro perteneciente a la Empresa Genética Porcina, todos nacidos entre los años 2010-2014. La unidad acorde a su función de producir animales de alto valor genético, se ha mantenido bajo el mismo régimen de manejo y alimentación que los restantes centros genéticos porcinos, así como la aplicación de índices de desechos y pruebas de comportamiento en campo a distintas edades del animal y selección, entre otras particularidades (Pena *et al.*, 2013). Se analizaron los rasgos que se utilizan a la selección para calcular el índice de selección como son, peso por edad (PPE, g/día) y grasa dorsal (EGD, mm). Como efectos fijos dentro del modelo se incluyó la familia genealógica (F), el sexo (S) del animal, así como el año (A) y mes de selección (M). En tal sentido, todos los rasgos fueron ajustados a la edad final (EF) como covariable lineal (b_1). El modelo matemático finalmente quedo representado como se presenta a continuación:

$$y_{ijklm} = \mu + F_i + S_j + A_k + M_l + b_1(EF_{ijklm} - \overline{EF}) + e_{ijklm}$$

Donde (y) es una observación de la variable dependiente (PPE y EGD), (μ) es la media general, (F) efecto fijo de la i -ésima familia genealógica, (S) efecto fijo del j -ésimo sexo, (A) efecto fijo del K -ésimo año y (M) como el l -ésimo mes de selección. b_1 fue el coeficientes de regresión de la edad final (EF) como covariable lineal y (e) el efecto del error aleatorio. Para el procesamiento estadístico de los datos, se utilizó un procedimiento PROC GLM del SAS versión 9.1.3 (SAS 2007).

RESULTADOS Y DISCUSION

La tabla 1 muestra el comportamiento de los principales estadígrafos para los rasgos a la selección. En sentido general se encontró que todos los efectos mostraron diferencias ($P < 0.001$) para el PPE y EGD, aspecto que coincide con los trabajos realizados por Rico y Gómez (1991).

Tabla1. Resultados del análisis de varianza

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	P-Valor
Familia genealógica	127937	17	7525,68	2,75	0,0001
Año selección	5,32825E6	4	1,33206E6	486,96	0,0000
Mes selección	217842	12	18153,5	6,64	0,0000
Sexo	255944	1	255944	93,56	0,0000
Residuo	1,07313E7	3923	2735,49		
Total	1,69179E7	3957			

Las medias analizadas se encuentran dentro de las referidas por la literatura nacional, aunque son inferiores a las obtenidas por Abeledo *et al.* (2014) quienes en un estudio de estos rasgos encontraron medias de 320 g y 15.2 mm para los rasgos PPE y EGD. Este pobre comportamiento es similar al obtenido en las pruebas en campo con una dieta de cereales, aunque también suministrada restringidamente por Santana *et al.* (2001, 2003^a y 2003^b) y Diéguez *et al.* (1997). Al compararse con los datos de prueba de comportamiento en campo de las otras razas, el crecimiento es inferior y mientras el EGD es superior en el cerdo Criollo.

Las figuras 1 y 2 muestran el comportamiento del PPE y EGD por familia genealógica y mes de selección. Las familias Mabel, LB y Cana fueron las de mayor PPE dado por el menor número de registros analizados, así mismo se muestra un incremento del PPE con su máximo valor en el mes de julio, para después comenzar a disminuir. Por su parte el EGD mantuvo un comportamiento irregular, alcanzando valores superiores en las familias LB seguida de Clara, lo cual puede estar dado porque la familia LB es nueva en el rebaño y no evidencia los efectos de la selección. Un estudio desarrollado por Guerra *et al.* (2005), Con la información de 4 377 cerdos de ambos sexos presentados a selección entre los años 1993 y 2002, mostraron una evidente caída en la tasa de crecimiento en el período 1995-97, atribuible al agravamiento de la crisis económica en esos años y su posterior recuperación, así como la tendencia a disminuir con los años el espesor de la grasa dorsal.

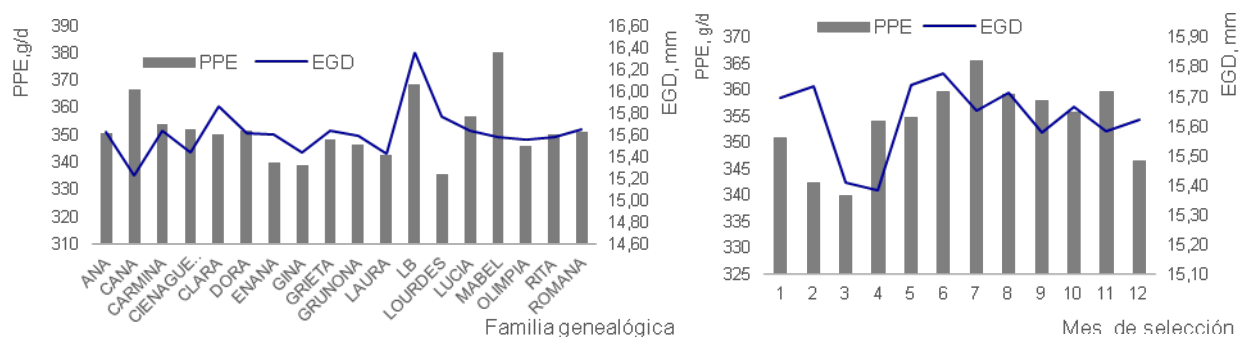


Figura 1. Comportamiento por familia genealógica.

Figura 2. Comportamiento por mes de selección.

Este último aspecto que se considera como positivo en genotipos especializados, es negativo en el caso del cerdo Criollo Cubano, pues puede ir en contra de su posible valor agregado en la producción de embutidos especiales. Esta situación motivó que a partir del 2003 se dejara de seleccionar contra grasa en esta raza, aunque se continúa con la medición de la misma. El criterio único de selección actual es la tasa de crecimiento medida como el peso por edad (PPE).

La tabla 2 muestra el comportamiento de las medias para los rasgos por año de selección quien fue superior para el PPE entre los años 2011 al 2013. Por su parte el año 2014 fue quien mostró un mayor valor de EGD que se corresponde con el de menor PPE.

Tabla 2. Medias para los rasgos bajo estudio por año de selección.

Año de selección	No	PPE, g/d		EGD, mm	
		MMC	EE±	MMC	EE±
2010	604	311 ^b	± 3,09	15,15 ^c	± 0,12
2011	788	382 ^a	± 3,03	15,11 ^c	± 0,12
2012	929	384 ^a	± 2,99	15,34 ^b	± 0,12
2013	904	387 ^a	± 3,03	15,19 ^c	± 0,12
2014	733	298 ^c	± 3,19	17,32 ^a	± 0,13

Letras diferentes en una misma columna difieren (p<0.001). MMC: Medias mínimo cuadráticas

El comportamiento de los rasgos por sexo se muestra en la tabla 3 quien mostró diferencias ($P < 0.001$) entre ambos sexos coincidiendo con lo descrito por Rico et al. (2007) y Santana *et al.* (2009). Este comportamiento superior para los machos con mayor crecimiento a expensas de un menor espesor de grasa dorsal es algo característico de la especie lo que coincide con los resultados publicados por Santana et al (2013).

Tabla 3. Comportamiento de los rasgos por sexo.

Rasgos	Machos	Hembras
No	1968	1990
PPE, g.día	360 \pm 2,65	344 \pm 2,68
EGD, mm	15,01 \pm 0,10	16,23 \pm 0,10

Resultados superiores fueron publicados por Márquez et al (2008) con medias de 97,6 kg y 446 g.día en machos para el PF y PPE con respecto a 94,4 kg y 432 g.día para las hembras en estos mismos rasgos.

CONCLUSIONES

- La familia genealógica, sexo, año y mes de nacimiento determinan el comportamiento del peso por edad y espesor de grasa dorsal en estos cerdos criollos cubanos.
- Los mejores pesos por edad se correspondieron con el menor espesor de grasa para los anos, sexos y familia genealógica.
- Los machos mostraron un comportamiento superior al de las hembras para los rasgos de crecimiento.

REFERENCIAS

- Abeledo C.M y Santana Isabel y Ly J. 2014. Gestión de 20 años en la conservación del cerdo criollo cubano. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. AICA 4 (2014) 44-46.
- Guerra, D, Rico, C. y González, D. 2005. Estimación de componentes de (co)varianza en rasgos de crecimiento en la raza criollo. In: II Taller Internacional de Cerdos Criollos de Origen Ibérico. La Habana, versión electrónica en disco compacto, ISBN 959-7164-90-6.
- González-Peña Dianelys, Abeledo C M, Guerra D, Hernández Sonia, Santana Isabel 2007. Estimación de factores no genéticos y componentes de (co)varianza en rasgos de crecimiento en el cerdo cubano CC21 utilizando un modelo animal multicarácter. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 14(1):33-37.
- Rico, C, Santana, I., García, G., Pérez, E., Ly, J. y Diéguez, F.J. 2007. Conservación, Evaluación, Mejora y Uso del Cerdo Criollo Cubano. Premio Anual al Resultado de la Investigación Científica. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, pp 487.
- SAS. 2007. User's Guide. Statistical Analysis System (SAS) Institute In Company SAS/STAT 9.1.3 Cary, versión electrónica en disco compacto.
- Santana, Isabel, Abeledo, C.M., Rodríguez, D., Toledo, O., González, S., Delgado, F., León, A., Brache, F. 2009. Ceba in extenso de cerdos Criollo Cubano con una dieta basada en palmiche. Revista Computadorizada de Producción Porcina. Vol 16(4):267-270. ISSN 1026-9053

CARACTERIZACIÓN DE LOS RASGOS DE LA CANAL DE CERDOS CRIOLLO ALIMENTADOS CON PALMICHE

A. Echagarrua¹, Y. Pérez²

¹Universidad Agraria de la Habana, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

²Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

Email: adrian@unah.edu.cu

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar los rasgos de canal en cerdos criollos alimentados con palmiche y cebados durante 165 días en condiciones semi-extensivas en el centro genético "San Pedro", se utilizaron las canales de 10 cerdos de una población inicial de 30 animales. Se estudiaron los indicadores de sacrificio: peso vivo, peso de las canales caliente y frío, mermas por refrigeración y rendimiento. Se realizó la disección de la banda derecha y se estudió la composición en carne grasa y hueso. Se evaluaron las características del corte del lomo: longitud, Espesor de Grasa Dorsal (EGD) y área del ojo de chuleta (AO). Se realizó además una prueba de evaluación sensorial en la que se comparó la carne de cerdo criollo con la de cerdos especializados. Los resultados obtenidos demuestran que se pueden obtener altos pesos de sacrificio (95kg) en los cerdos criollos a partir de un manejo semi-extensivo en períodos inferiores a los 200 días. Se observó un alto engrasamiento en las canales (Coeficiente carne/grasa 1.1). Se comprobó que para los cerdos criollo bajo este régimen de alimentación y manejo y a pesos de sacrificio superiores a los 90kg se obtiene un EGD superior al de cerdos especializados y un AO inferior. Las condiciones semi-extensivas evaluadas no garantizaron una buena uniformidad en las características de la canal y se observó una gran variabilidad en los resultados. La evaluación sensorial mostró un mayor nivel de preferencia por la carne de cerdo criollo.

INTRODUCCIÓN

La alimentación juega un importante papel en el desempeño productivo de los cerdos así como en los aspectos relacionados con el rendimiento de la canal y la calidad de la carne. En nuestro país, el campesinado ha realizado durante siglos la crianza del cerdo Criollo en condiciones de cría extensiva y de traspatio, basando su alimentación en residuos de cocina, forrajes y subproductos de la agroindustria principalmente.

Durante muchos años ha sido empleado el palmiche en la alimentación de los cerdos criollos, es un alimento que mejora las características sensoriales de la carne cuando se utiliza en la ceba de los mismos. Existe información

contradictoria sobre los rasgos de comportamiento y canal en cerdos criollo alimentados con palmiche intacto o harina, por lo que realizar estudios de caracterización de la canal en este genotipo de cerdos contribuirá a mejorar las condiciones de manejo de la alimentación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el centro genético “San Pedro” y el trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones Porcinas. Se cebaron 30 cerdos criollo durante 165 días con 3.5kg de palmiche y 1.5kg de pienso/día en condiciones semi-extensivas. Se seleccionaron de manera aleatoria a partir de un muestreo por atributos 10 cerdos a los cuales fueron utilizados para el estudio de la composición de sus canales. Los cerdos se sacrificaron con un peso vivo aproximado de 95kg después de un ayuno de 12 horas en el matadero del IIP según la metodología descrita en la NE IIP-2:2008. Las canales obtenidas, sin la cabeza, (canal caliente) se pesaron en una báscula aérea con precisión de 0,1kg y se registró el peso de la canal caliente (PCC), además se calculó el rendimiento. Las canales se refrigeraron a 4°C durante 24 horas para su disección. Se registró el Peso de la canal fría (PCF) y se determinaron las mermas por refrigeración. Se midió en la media canal derecha el espesor de grasa dorsal (EGD) en seis puntos: paleta, lomo, al principio, en el medio y final del músculo glúteo y a nivel de la sínfisis del pubis, utilizando una regla, se calculó el espesor de grasa dorsal promedio a partir de las seis mediciones realizadas. El despiece se realizó en la media canal derecha según la NC-823:2011. Los diferentes cortes fueron separados en grasa más piel, carne y hueso. Los porcentajes de carne, grasa y hueso se calcularon referidos a la banda diseccionada, mientras que los porcentajes de carne y grasa en los cortes valiosos se determinaron a partir del contenido de carne y grasa total de la banda. En el corte del lomo se determinó el Espesor de Grasa Dorsal (EGD) a nivel de la 10^{ma} costilla, se estimó el área de ojo de chuleta entre la 10^{ma} y 11^{na} vértebra torácica utilizando una plantilla cuadrículada. Se determinó la longitud del lomo, medida desde la unión del esternón y la primera costilla al borde inferior de la sínfisis del pubis utilizando una cinta métrica. Para la caracterización de los indicadores de sacrificio, mediciones en la canal y los porcentajes de carne, grasa y hueso como resultado del despiece se utilizaron los estadígrafos descriptivos: media (\bar{X}), desviación estándar (DS) y el coeficiente de variación (CV), para ello se utilizó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010.

Para la evaluación sensorial de la carne se cortaron lonjas de 2.5cm de espesor del músculo *longissimus dorsi* de cerdos criollo y se utilizó un control de cerdo blanco. Las lonjas fueron asadas en estufa entre 5-8 min hasta obtener una temperatura en el centro geométrico de la pieza entre de 70 y 75°C. Se presentaron 20g de la muestra a los que se le retiró la grasa de cobertura y el tejido conectivo, las muestras se recubrieron con papel de aluminio y se mantuvieron a una temperatura constante de 20 °C hasta la oferta a los consumidores. Los criterios entre el nivel de preferencia de la carne asada de cerdo criollo y cerdo comercial se compararon mediante una prueba de chi-cuadrado (χ^2) para dos colas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los indicadores de sacrificio evaluados en los cerdos. La población evaluada mostró un peso de sacrificio uniforme, aspecto que se refleja en la DS y el CV. En los estudios preliminares realizados en Cuba donde los cerdos criollos se han cebado condiciones extensivas o semi-extensivas se ha observado variabilidad en el peso de sacrificio y los componentes de la canal, esto se debe a diferencias en el ejercicio físico que realizan los animales y la dominancia que presenten al consumir alimentos (Santana, 2001).

Tabla 1. Indicadores de sacrificio

Indicadores	Media	DS	CV (%)
Peso de sacrificio,kg	97.4	5.3	5.4
Peso canal caliente, kg	74.3	6.8	6.8
Peso canal fría, kg	72.7	9.2	9.3
Mermas por refrigeración, %	2.1	0.2	7.4
Rendimiento,%	73.5	2.6	3.6

Los valores obtenidos para el peso de la canal caliente y fría son buenos, aspectos que se reflejan en un rendimiento superior al 70% (Santana et al., 2009). Las mermas por refrigeración fueron inferiores al 5%, por lo que se consideran aceptables y están en concordancia con los resultados obtenidos por López (2012).

La tabla 2 refleja la composición porcentual de carne, grasa y hueso de las canales estudiadas.

Tabla 2. Composición porcentual de la canal en carne, grasa y hueso

Porcentajes	Media	DS	CV (%)
Carne	34.2	6.7	19.7
Grasa	37.5	7.8	2.7
Hueso	14.3	2.7	19.2
Cociente C/G	1.1	-	-

En la tabla se observa que el engrasamiento de las canales es alto. El porcentaje de grasa obtenido fue superior al de carne aspecto que está influenciado por el elevado peso de sacrificio y la tendencia genética de esta raza a la deposición de grasa Santana (2001). Este aspecto se evidencia con mayor claridad en el cálculo del coeficiente carne grasa.

En la tabla 3 se presenta la caracterización del Lomo teniendo en cuenta las mediciones realizadas.

Tabla 3. Caracterización del corte del Lomo

Indicadores	Media	DS	CV (%)
Longitud 1ra costilla (cm)	77.4	2.6	3.3
EGD, mm	33.2	9.1	27.3
AO, cm ²	33.8	3.8	11.2

Los valores obtenidos en la evaluación de las características del lomo son adecuados y evidencian un crecimiento morfométrico similar al de cerdos especializados, la diferencia está en la deposición de grasa, así lo demuestra el EGD: superior a cerdos especializados y el AO: inferior cerdos especializados para altos pesos de sacrificio, esto se corrobora en los resultados obtenidos por Pérez y García (2014).

En la tabla 4 se presenta el estudio comparativo del nivel de preferencia de la carne de cerdo criollo cebado con palmiche y cerdo especializado, en ella se observa que existieron diferencias significativas ($P < 0.001$) en cuanto al nivel de preferencia de acuerdo a la prueba de χ^2 realizada.

Tabla 4. Estudio comparativo del nivel de preferencia de la carne de cerdo criollo cebado con palmiche y cerdo especializado

Muestra	Preferencia (No de jueces)	Significación
Cerdo criollo	68	Significativa ($P < 0.001$) para Preferencia ≥ 61 juicios concordantes
Cerdo especializado	24	
Total encuestados	92	

Los jueces atribuyeron la preferencia a la carne de cerdo criollo alegando que era más jugosa, suave y presentaba un sabor más agradable, por lo que nuestros resultados concuerdan con los de Caro et al. (2012), en una encuesta realizada, donde refieren que el 83.3% de los encuestados consideraban que cuando los animales comían palmiche, la carne era más sabrosa.

REFERENCIAS

Caro, Y., Ayala, L., Castro, M., Contino, Y., Bello, R. y Ly, J. (2012). *Uso de palmiche en la producción porcina de la provincia cubana de Mayabeque*. Revista Computarizada de Producción Porcina [disco flexible]. 19 (4).

Gonzalvo, S. (2004). *Composición de la canal y calidad de la carne de dos razas maternas porcinas alimentadas con miel B de caña de azúcar y NUPORVIM*. Tesis de Maestría. La Habana, Cuba, Instituto de Investigaciones Porcinas.

Gonzalvo, S., Venegas, O., González, A. y Mederos, C. M. (2004). *Rasgos de canal y calidad de carne en cerdos alimentados con mieles de caña de azúcar*. Efecto de la inclusión de afrecho de trigo en la dieta. Revista Computarizada de Producción Porcina [disco flexible]. 2 (12).

López, M. (2012). *Estudio de factores intrínsecos que inciden en la calidad de carne de cerdo en banda* [disco flexible]. La Habana, Cuba.

NC-823:2011. *Carne y productos cárnicos. Canales, bandas, piezas y carne de cerdo*. Requisitos. Norma Cubana

NE IIP 2: (2008). *Carne de cerdo. Proceso tecnológico*. Norma de Empresa

Pérez, Y., García, J. (2014) *Composición de la canal de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con un ensilado de tubérculos, crema de levadura Saccharomyces, miel B y vinaza*. Evento Internacional de Agrodesarrollo. Villa Clara, Cuba

Pérez, Y., Rodríguez, R., Santana, I., Díaz, C. y Macías, M. (2011). *Efecto de la disminución de la fuente de proteínas en la dieta sobre la calidad de la canal y la carne de cerdos*. Revista Computadorizada de Producción Porcina [disco flexible]. 18 (3).

Santana, I. (2001). *Conservación y mejoramiento del cerdo criollo cubano*. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 8(1).

Santana, I., Abeledo, C., Rodríguez, D., González, S., Delgado, F., León, A. y Brache, F. (2009). *Ceba in extenso de cerdos Criollo Cubano con una dieta basada en palmiche*. Revista Computadorizada de Producción Porcina [disco flexible]. 16.

Salud y Bioseguridad



Bayer HealthCare

Bayer S.A
División Sanidad Animal

Heredia, Costa Rica
Apartado: 10018-1000
Teléfono central: +506 4100 6455
Celular: +502 6050 2600
E-mail: felipe.arias@bayer.com
Dr. Felipe Arias Cordero

Bioseguridad & Bienestar en la Industria Porcina

Dr. Felipe Arias Cordero

Entre los animales de la granja, los cerdos han sufrido los cambios más profundos apuntados a reunir los requisitos dietéticos humanos. Esto llevó a problemas, a veces serios, relacionado al bienestar animal y su salud. Durante los últimos años, la situación se ha venido agravando más, por una marcada tendencia a introducir genotipos caracterizados por un desarrollo excesivo del músculo y por una tendencia genética a los desórdenes hormonales como la respuesta a los factores estresantes.

Las enfermedades virales representan el principal desafío para la salud humana y para los cerdos, este desafío viral primario es seguido generalmente por una infección bacteriana secundaria. Es vital, por lo tanto controlar el desarrollo inicial por virus (como el PED, Circovirus, etc.).

Los productores de cerdo deben estar bien conscientes de la reciente aparición de la diarrea viral epidémica porcina (PED) en Estados Unidos y México y no tenemos que subestimar la probabilidad de transmisión de la misma en nuestros países.

La investigación sobre granjas porcinas de todo el mundo ha confirmado que las enfermedades virales y bacteriales son un problema creciente en la producción animal, a pesar de los programas intensivos de vacunación y medicación, la existencia de vacunas efectivas es, por supuesto, el factor clave. Es obvio que hay enfermedades del hombre y de los cerdos que no pueden ser controlados por vacunación y es igualmente obvio que tanto el hombre como los cerdos no pueden ser vacunados contra cada virus patógeno conocido.

Otro factor importante es la continua aparición de nuevos virus, se sabe que los virus que no son patógenos se tornan virulentos ya sea por adquisición de virulencia o por la difusión a partir de un nuevo huésped teniendo la necesidad de adquirir virulencia; estos eventos pueden ocurrir de manera fortuita o pueden ser precipitados como resultado de presiones evolutivas, producidas debido a los nuevos sistemas de producción animal.

Existe la necesidad apremiante de un buen Programa de Bioseguridad, capaz de controlar el desafío ambiental contra todos los virus, bacterias y hongos, que producen problemas infecciosos en las granjas porcinas y pérdidas económicas.

La Bioseguridad son aquellos procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas en forma lógica y diseñadas para prevenir significativamente la entrada y/o diseminación de agentes infecciosos (bacterias, virus y hongos) y predadores naturales (roedores, insectos y personas) a una explotación porcina y cuyo principal objetivo es mantener la salud de los cerdos.



Bayer HealthCare

Existen 10 reglas de oro en cualquier programa de Bioseguridad Porcino:

1. Crianza Todo-Dentro / Todo-Fuera (A.I.A.O.)
2. Limpiar y remover la materia orgánica lo mejor posible.
3. Remover el equipo no fijo y cubrir los sitios de electricidad.
4. Limpiar todos los espacios, utilizando un detergente de granja aprobado para el campo. Permitir al menos intervalos de 20-30 minutos.
5. Desinfectar todas las superficies usando desinfectantes aprobados, dependiendo de los agentes patógenos sospechosos o conocidos que están presentes en la localidad.
6. Aplicar en aerosol el desinfectante al terreno ya aseado, especialmente todo espacio equipado.
7. Desinfectar el sistema de agua
8. Permita que se sequen todas las superficies completamente. Reemplace y renueve.
9. Chequear otros vectores de enfermedad (moscas, roedores, etc.)
10. Chequear que los productos y sus diluciones son las correctas y que el trabajo fue bien hecho.

Como pueden introducirse las enfermedades a una granja porcina ?

Todos los agentes patógenos pueden ser llevados a las granjas porcinas a través de diferentes elementos, que los transportan de manera mecánica. El hombre es el principal vector para la introducción de enfermedades a una granja, por sí mismo o por su ropa, calzado, vehículo o equipo contaminado.

Qué medidas de bioseguridad se deben considerar ?

Las medidas de bioseguridad tendientes a impedir el ingreso y diseminación de enfermedades a la unidad de producción porcina se pueden resumir en 4 puntos importantes:

1. Infraestructura
2. Control de entradas
3. Control de movimientos internos
4. Control de salidas

Es muy importante utilizar un detergente aprobado para condiciones de campo antes de desinfectar, ya que la alimentación del cerdo y los lugares de estancia y crianza, contienen altos niveles de grasa. Además todos los cerdos depositan grasa de su piel en las superficies de los corrales. Estos forman depósitos en las superficies que hacen a los desinfectantes menos efectivos y protegen las bacteria y virus del ataque del desinfectante. Un lavado a presión solamente sin un detergente adecuado antes de la desinfección no es suficiente.

El concepto del estrés

Se define al estrés como una condición en un animal, que es el resultado de la acción de uno o más estresores que pueden ser de origen externo o interno, cuando son constantes. El concepto de homeostasis se puede definir como un estado estable obtenido por la interacción óptima de los procesos que realiza el animal. El término estrés o dolor relaciona al estado emocional de las experiencias nocivas y el resultado de la condición emocional del animal, para responder el animal en cierto modo ya que puede afectar negativamente su bienestar o reproducción y qué puede causar un daño patológico.

Un "estresor" es cualquier cambio medioambiental que rompe la homeostasis, es decir el equilibrio del medio interno del animal, estos estímulos perjudiciales son el dolor, hambre, sed, condiciones climáticas severas, o agentes nocivos causando a menudo efectos perjudiciales, en el metabolismo y que además provocan alteraciones en el comportamiento, cambios fisiológicos tales como: psicológicas, bioquímicas, endocrinas. Las respuestas fisiológicas al estrés incluyen aumento en el ritmo cardiaco, respiratorio, locomoción y vocalización.



Bayer HealthCare

Por lo tanto la ausencia de estrés se puede usar como un indicador del bienestar. Estos son de interés especial en los sistemas de producción animal, considerando que el bienestar animal no sea el adecuado pueden aumentar la morbilidad, mortalidad y también pueden afectar la función reproductiva resultando en significativas bajas económicas.

Factores estresantes

Durante su vida el animal es constantemente desafiado con estresores que pueden tener diferencias en su control, ya sean novedosos, predictivos, de intensidad, de duración y frecuencia. En la vida del cerdo existen dos momentos en los cuales se llevan a cabo cambios importantes en su alimentación, el primero es en el nacimiento, y el segundo es la fase de destete, los lechones sufren típicamente de 1 a 3 días en el periodo de estrés inducido.

Existe una clasificación sobre los factores estresantes en 3 grupos:

1. Interacción entre animales o Interacción Animal – Animal;
2. Interacción Animal – Ambiente;
3. Interacción Animal – Hombre

Que podemos hacer a favor del bienestar animal porcino:

La formación del personal es clave para conocer aspectos como:

1. El comportamiento de los animales en el momento la producción y el sacrificio,
2. El estrés y su relación con la productividad y reproductividad,
3. Los requisitos de instalaciones o el conocimiento de la normativa.

La disposición normativa debe ser clara en este aspecto, y recalca no sólo la necesidad de preparar de forma eficaz a las personas implicadas en la producción porcina, sino también de regular otros aspectos no menos importantes, como las condiciones de transporte.

El transporte, un eslabón muy importante:

Los vehículos, las condiciones de carga y descarga, la limpieza y desinfección en cada transporte, la temperatura, el tiempo y la documentación necesaria que el transportista tiene que llevar obligatoriamente desde la granja hasta el matadero de destino, sea nacional o internacional, son algunas de las consideraciones a tener en cuenta en el momento de transportar animales destinados al sacrificio de acuerdo a las máximas condiciones de bienestar.

Los expertos en este campo reconocen la importancia del "manejo de los animales, especialmente durante la carga y la descarga, dos de los momentos que más influyen en la aparición de estrés en los animales, que puede tener repercusiones en la calidad final de los alimentos. Y es que transportar animales es una tarea de especialistas.

Uno de los objetivos de estas condiciones es reducir el estrés de los animales, lesiones, hematomas, heridas o hemorragias durante este proceso, que son causa de pérdidas económicas y productivas. Para ayudar a reducir al máximo estas posibles pérdidas es fundamental, según la normativa, tener en cuenta aspectos como la ventilación, las corrientes de aire, la separación de la comida, la duración del transporte y el diseño del vehículo.

Así, el reglamento obliga a usar materiales que no causen lesiones y que sean fáciles de limpiar para evitar enfermedades. Además, el espacio y la altura deben ser suficientes según el tipo de animal. La densidad de la carga no es una cuestión fácil de resolver, puesto que si los animales están incómodos por el espacio reducido, pueden tener excesivo calor y si, de lo contrario, se colocan en amplios espacios, los animales pueden tener problemas para mantener el equilibrio. De ahí la importancia de establecer la densidad según la especie y el peso.



Bayer HealthCare

Conclusiones:

La bioseguridad y el bienestar porcino es un aspecto integral del manejo de granjas porcinas dirigida a reducir la ocurrencia de enfermedades y de esta manera aumentar las ganancias.

Lo más importante de un programa de bioseguridad y de bienestar animal, es que se cumpla estrictamente todas las normas.

Que provea una estrategia para el control de patógenos y sea consistente con los principios HACCP.

Que sea una guía completa y fácil de usar, dirigida a mejorar la higiene en la industria porcina, efectiva y seguro para el operario, los cerdos y el medio ambiente.

LA CONTAMINACIÓN BACTERIANA DEL AGUA Y DEL ALIMENTO BALANCEADO COMO FACTORES DE RIESGO ASOCIADO A BROTES DE COLIBACILOSIS ENTÉRICA PORCINA EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

*Lazo-Pérez L, R. Molina**, Arelis Rodríguez***. Dueñas E.E*

* Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV). Carretera a Camajuaní Km 5 ½ 54830. Santa Clara, Villa Clara. Cuba. Teléfono: 281692. Correo electrónico: lazo@uclv.edu.cu

** Instituto de Medicina Veterinaria de Villa Clara. Carretera central No. 165. Segunda y Tercera. Santa Clara, Villa Clara, teléfono 271923.

*** Centro de Epizootiología y Diagnóstico Veterinario de Villa Clara. Carretera central, Las Minas, teléfono 291335 o 224608.

RESUMEN:

Se realizó un estudio de dependencia y de asociación entre el nivel de contaminación bacteriana de las fuentes de abasto de agua de bebida y el alimento balanceado, con la ocurrencia de focos de colibacilosis entérica porcina en su manifestación enterotóxica y enterotoxémica, en un territorio de la región central de Cuba. Se empleó un sistema de vigilancia epizootiológica, el cual abarcó el monitoreo de la calidad microbiológica del agua y del alimento balanceado, en las granjas porcinas con antecedentes de la enfermedad. Se concluye que las granjas expuestas al agua contaminada tienen mayor probabilidad de afectarse debido a infecciones entéricas por *Escherichiacoli*, ya que el riesgo de afectación por colibacilosis es de 18 veces más elevado que en las granjas no expuestas, y el riesgo de afectación por colienterotoxemia es 26 veces más, en las granjas con aguas contaminadas. Si se elimina el estado higiénico sanitario deficiente de las fuentes de abasto de agua que consumen los cerdos en las granjas analizadas, se pudiera prevenir un 76% de los episodios de colibacilosis y un 81 % de los brotes de colienterotoxemia. El factor de riesgo contaminación bacteriana del agua, tiene mayor fuerza de asociación que el alimento balanceado contaminado, tanto en el suceso colibacilosis como en la colienterotoxemia.

INTRODUCCIÓN:

La calidad sanitaria del agua y el alimento balanceado es un factor importante en la cadena epizootica de la colibacilosis entérica porcina e influyen considerablemente en la persistencia de las fuentes y vías de transmisión de la enfermedad (Lazo y col. 2005).

La prevención se debe basar en la higiene de las aguas, en el control de los alimentos, y en la mejora de las condiciones higiénicas y de manipulación. Hay que intentar eliminar todos los factores predisponentes de las infecciones oportunistas (Blanco y col. 2005).

Los estudios de tipo analítico observacional nos permiten determinar si existe asociación entre factores de riesgo hipotéticos y los sucesos o enfermedad (Thrusfield, 2007) por lo que nos propusimos como objetivos en el presente trabajo, relacionar la contaminación bacteriana de las fuentes de abasto de agua y de alimentos balanceados (pienso) en las granjas afectadas por infecciones entéricas por *Escherichiacoli*, con la focalidad por colibacilosis y colienterotoxemia dentro del territorio.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se empleó un sistema de vigilancia epizootológica, el cual abarcó el monitoreo de la calidad microbiológica del agua y alimento balanceado, en las granjas porcinas con antecedentes de la enfermedad. Para lo cual se determinó el Número Más Probable (NMP) de coliformes fecales y coliformes totales en las muestras de agua, y el conteo total de microorganismos viables, conteo total de bacterias coliformes, conteo total de bacterias proteolíticas, conteo total de bacterias aerobias, conteo total de hongos, y determinación de la presencia de *Salmonella*, en las muestras de alimentos balanceados; todos los análisis microbiológicos y la evaluación de los resultados fueron realizados según los criterios de las Normas Cubanas del Instituto de Medicina Veterinaria (1986a, b, c y d; 1988; 2002; 2002a y 2004) y se efectuaron en el Centro de Epizootología y Diagnóstico Veterinario de Villa Clara.

Para el análisis estadístico de los resultados se creó una base de datos empleando el paquete estadístico STATGRAPHICSPPLUS 5.1. Se estudió la dependencia entre la proporción de muestras de agua y alimentos balanceados contaminados, con respecto a la proporción de episodios que se generaron en las unidades de medición focales del territorio, para lo cual se aplicó un modelo de regresión lineal simple. En ambos casos con los módulos de prueba de hipótesis y de regresión, del paquete estadístico empleado. Además se estimó el riesgo relativo (RR) mediante la conformación de tablas de contingencia 2x2 (Thrusfield, 2007), aplicándose un estudio retrospectivo de tipo transversal, con el siguiente esquema:

Clasificación	Granjas afectadas	Granjas no afectadas	Total
Granjas expuestas	a	b	(a+b)
Granjas no expuestas	c	d	(c+d)
Total	(a+c)	(b+d)	(a+c) + (b+d)

La razón de prevalencia entre granjas con aguas contaminadas o alimentos balanceados fuera de los parámetros de calidad microbiológica (p_1) viene dada por: $P_1 = a / (a+b)$. La razón de prevalencia entre granjas con aguas o alimentos balanceados no contaminados por: $P_2 = c / (c+d)$. El riesgo relativo (RR) viene dado por: $RR = p_1 / p_2$. La fracción atribuible en expuesto (FAE) viene dada por $FAE = R - 1/R$. La fracción prevenible en expuesto (FPE) viene dada por $FPE = 1 - R$. Para todos estos análisis se empleó un programa para análisis epidemiológico de datos tabulados (EPIDAT) versión 3.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la tabla 1 se muestra la relación existente entre la focalidad debido a colibacilosis y colienterotoxemia, con el nivel de contaminación del agua y el alimento balanceado (pienso) en granjas con antecedentes de la enfermedad. Interesantemente el 48,8 % de las muestras de agua no aptas, corresponden a granjas porcinas con una producción no especializada, constituyendo este aspecto una brecha sanitaria que está dada fundamentalmente por la procedencia de la fuente de abasto y el estado de deterioro que presentan las tuberías, lo cual favorece la contaminación del agua que circula por las mismas. Estos resultados demuestran que dentro de las causas y condiciones que favorecieron la génesis y propagación de la enfermedad, jugaron un

papel importante la contaminación bacteriana de las fuentes de abasto de agua y del alimento balanceado en las granjas con antecedentes, corroborándose que las principales fuentes de infección secundaria y vías de transmisión, lo constituyen el agua de bebida y el alimento balanceado contaminado con *Escherichiacoli*.

Tabla 1. Relación de la focalidad debido a colibacilosis entérica con el nivel de contaminación de las muestras de agua y pienso en la provincia Villa Clara.

Años	Focalidad colibacilosis	Focalidad colienterotoxemia	Aguas no aptas	%	Piensos no aptos	%
1	22.83b	27.17d	17	65.4b	116	81.1ab
2	21.78b	48.51c	12	66.6b	98	70.0bc
3	25.00b	45.69c	11	64.7b	87	58.4c
4	34.71a	93.39a	7	100a	92	90.2a
5	21.13b	67.61b	15	78.9ab	14	87.5a
Período	25.17	58.74	62	74.69	407	74.13

(a, b, c, d): Letras desiguales para una misma columna difieren significativamente para (P< 0.05), mediante comparación múltiple de proporciones.

Al realizar una prueba de correlación y regresión se constató, que existe una correlación positiva, alta y significativa (P<0.01) entre la proporción de muestras de aguas contaminadas y la focalidad por colibacilosis y colienterotoxemia en el territorio. No se encontró significación estadística al correlacionar la proporción de alimentos balanceados contaminados con la focalidad para ambos procesos.

Las granjas expuestas al agua contaminada tienen mayor probabilidad de afectarse debido a infecciones entéricas por *Escherichiacoli*, ya que el riesgo de afectación por colibacilosis es cuatro veces más probable (razón de prevalencia, RP = 4.3) que en las granjas no expuestas al agua contaminada, siendo esta asociación estadística (p ≤ 0.05) sin embargo, la asociación no es significativa (IC: 95% [1.95; 9.69]) ya que uno de los valores extremos del intervalo de confianza incluye al uno.

Consideramos como un interesante resultado, que en las granjas porcinas donde los cerdos consumen alimentos balanceados (pienso) contaminados, no se halló asociación significativa (IC: 95% [0.98; 2.60]), entre el factor alimento contaminado y el suceso colibacilosis, resultando el riesgo relativo o razón de prevalencia en las granjas con alimento balanceado contaminado de solo 1.6 y el *oddsratio* de solo 1.74 (IC: 95% [0.99; 3.06]). De igual forma el riesgo relativo en estas granjas, con respecto a la colienterotoxemia fue de 2.97, a pesar de que las granjas porcinas donde los cerdos consumen alimentos balanceados contaminados tienen casi tres veces mayor posibilidad de afectación, no es una asociación significativa (IC: 95% [1.77; 5.00]) para la razón de prevalencia, sin embargo, estas granjas se afectaron casi cuatro veces más (*oddsratio* 3.79 IC: 95% [2.10; 6.85] p ≤ 0.05) que las no expuestas a alimentos contaminados.

El 80 % de las granjas con aguas contaminadas presentaron focos de colibacilosis y el 82 % de estas, reportaron brotes de colienterotoxemia. Sin embargo, las granjas con condiciones higiénicas sanitarias favorables en las fuentes de abasto del agua de bebida, solamente reportaron focos de colibacilosis en el 18 % de las granjas y de colienterotoxemia en solo el 14 % de las granjas. La prevalencia de focos de colibacilosis en las granjas con alimentos balanceados contaminados fue de un 19% y la prevalencia de brotes de colienterotoxemia en estas granjas fue de un 29 %. Sin embargo, las granjas en las cuales, el alimento no estaba contaminado, solamente reportaron focos de colibacilosis en un 11 % y brotes de colienterotoxemia en solo el 9.8 %.

Como resultado de este análisis de asociación, se pudo determinar que la fracción atribuible en las granjas expuestas a la contaminación bacteriana del agua es de 0.76, es decir, si eliminamos el factor de riesgo (agua contaminada) se podrá prevenir los brotes de colibacilosis en un 76 % y de colienterotoxemia en un 81.8% (fracción atribuible en expuestos de 0.81). Por otra parte la fracción prevenible en expuestos es de 0.57, o sea, que se puede evitar un 57% de afectación por colibacilosis en las granjas expuestas al agua contaminada, y un 45% de afectación por colienterotoxemia (0.45 fracción prevenible en expuestos) si no hubiesen estado expuestas a este factor de riesgo.

CONCLUSIONES:

Las granjas expuestas al agua contaminada tienen mayor probabilidad de afectarse debido a infecciones entéricas por *Escherichiacoli*, ya que el riesgo de afectación por colibacilosis es de 18 veces más elevado que en las granjas no expuestas, y el riesgo de afectación por colienterotoxemia es 26 veces más en las granjas con aguas contaminadas. El factor de riesgo contaminación bacteriana del agua tiene mayor fuerza de asociación que el alimento balanceado contaminado, tanto en el suceso colibacilosis como en la colienterotoxemia.

RECOMENDACIONES:

Implementar un sistema de potabilización del agua de bebida en las granjas porcinas con antecedentes de contaminación bacteriana en las fuentes de abasto, para ayudar a la higienización de las conducciones y mantener libre el agua de contaminantes microbianos, lo cual debe contribuir a disminuir la incidencia y prevalencia de colibacilosis entérica en el territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Blanco J, Blanco M, Blanco JE, Mora Azucena, Alonso María Pilar, González EA, Bernárdez María Isabel. (2005). *Escherichiacoli* patógenos para seres humanos y animales. Disponible en: [http://secuslugo.usc.es/ecoli/index.html/E.coliPATHOGENIC FOR POULTRY AN EUROPEAN PROJECT.htm](http://secuslugo.usc.es/ecoli/index.html/E.coliPATHOGENIC_FOR_POULTRY_AN_EUROPEAN_PROJECT.htm).

Lazo PL, Blanco AJ, Blanco AM, Blanco AJ, Dibha Cristina (2005). Prevalencia y características de cepas de *E. coli* aisladas en cerdos con síndrome diarreico en la región central de Cuba. Memorias del VII Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura. La Habana. Cuba. Del 30 de mayo al 2 de junio de 2005. ISBN 959-7164-90-6.

Norma Cubana 93-01-128 (1988). Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales.

Thrusfield M (2007). *Veterinary Epidemiology*. Third edition. Blackwell Publishing. pp. 269-270.

REPORTE DE CASOS DE ILEITIS PROLIFERATIVA EN FORMA FIBRINO NECRÓTICA EN CERDOS.

Julio A. Ancízar, Maikel Nuevas, Félix Prieto
Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario
Instituto de Medicina Veterinaria. La Habana. Cuba
Email: jancizar@nauta.cu

RESUMEN:

La ileitis proliferativa del cerdo es una enfermedad diarreica común de animales en crecimiento-finalización, descrita en 1931 en Inglaterra. En Cuba su diagnóstico se remonta a la década de los 80, pero confundida con las clostridiosis en el cerdo. En los años 90 se esclarece su diagnóstico por el Departamento de Anatomía Patológica del LNDV y en el 1996 se define su etiología, identificándose a *Lawsonia intracelularis* como agente causal.

En este trabajo se emplearon 12 animales de 4 casos recibidos en el año 2013, provenientes de 4 unidades de la provincia Artemisa, 3 del sector estatal y 1 del sector privado. A los mismos se les realizó la exploración clínica y necropsia según protocolos establecidos por el IMV. Para la evaluación histopatológica se tomaron muestras de íleon, las que se fijaron en formol neutro al 10% y se procesaron por el método de inclusión en parafina y se colorearon con HE e impregnaciones de plata.

En la evaluación clínica se constató en todos los animales estado físico depauperado, pelo erizado y cuadro entérico con diarreas de pastosas a líquidas y color pardo/grisáceas, con estrías de sangre y restos de fibrina. Macroscópicamente se observó el íleon en forma de manguera, consistencia dura y mucosa engrosada cubierta por una pseudomembrana fibrino/necrótica en ocasiones de aspecto hemorrágico. En tres animales se observó este mismo cuadro en ciego y colon. La histopatología evidenció por HE, una enteritis proliferativa a células mononucleares, con necrosis y fibrina en la mucosa, mientras que en las impregnaciones de plata se observó en el citoplasma de los enterocitos microorganismos en forma de coma.

Sobre la base de los resultados de la evaluación clínica y anatomopatológica, se constató la presencia de la enfermedad ileitis proliferativa en los animales investigados.

EFICACIA DEL RESIDUO DE *RHIZOPHORA MANGLE L.* EN LA PREVENCIÓN DE LAS DIARREAS POST-DESTETE PORCINAS

Joel Ayala Galindo^{1*}, Ernesto Vega¹, José M Figueredo¹, Ramón Bocourt²

¹ Centro nacional de Sanidad Agropecuaria, Cuba

² Instituto de Ciencia Animal, Cuba

* Autor para correspondencia: ayala@censa.edu.cu

RESUMEN:

La diarrea post-destete en cerdos es el principal problema infeccioso de las granjas a gran escala y es responsable de pérdidas significativas a nivel mundial; nuestro país no es una excepción, donde las pérdidas anuales por este concepto alcanzan hasta el 37 %. Durante años la principal opción terapéutica frente a esta etiología ha sido la antibioterapia, aunque su uso excesivo ha demostrado que no sólo afecta al patógeno, sino también puede influir negativamente en la microflora normal del organismo; además, se ha incrementado la resistencia a los antibióticos, lo que ha condicionado la búsqueda de soluciones alternativas para estos tratamientos. El extracto acuoso de *Rhizophora mangle* L posee propiedades farmacológicas que se conservan en el residuo de la producción de medicamentos, pero se desconoce si éste tiene efecto antidiarreico. Se realizó la curva dinámica del comportamiento de la aparición y desarrollo de las diarreas, lo que permitió establecer el esquema de tratamiento a utilizar. Se evaluó el residual de la producción de medicamentos a partir de *R. mangle* L. para su empleo en la prevención de las diarreas post-destete en cerdos y se determinó su efecto sobre los indicadores productivos. Se concluye que las diarreas se presentan con mayor frecuencia entre los días 6-7 post-destete y alcanzan su máximo nivel de ocurrencia aproximadamente a los 10 días, dejando de ser significativas a partir de los 15-16 días. El residual de mangle es eficaz en el tratamiento preventivo de las diarreas del cerdo al destete, aplicado desde el primer día post-destete y mantenido por 15 días, a una concentración de 600 mg/kg PV. Se evidenció además, un comportamiento positivo en los indicadores productivos del cerdo al destete, al aplicar residual de mangle para la prevención de las diarreas.

Palabras clave: diarreas, prevención, precebas porcinas, *Rhizophora mangle* L

ABSTRACT:

The post-weaning diarrhea in pigs is the main problem of the infectious to large-scale farms and is responsible for significant losses at the global level; our country is not an exception, where the annual losses of this concept reaches up to 37 %. For years the main therapeutic option against this etiology has been the antibiotherapy, although its excessive use has shown that not only affects the pathogen, but can also negatively influence the normal microflora of the organism; in addition, there has been an increase in the resistance to the antibiotics, which has conditioned the search for alternative solutions to these treatments. The aqueous extract of *Rhizophora mangle* L has pharmacological properties which are preserved in the residues from the production of medicines, but it is not known if this has antidiarrheal effect. It was made the

dynamic curve of the behavior of the appearance and development of the diarrheas, which led to the establishment the treatment scheme to use. We evaluated the residual of the production of medicines from *R. mangle* L. for his employment in the prevention of diarrhea post-weaning in pigs and determined its effect on the productive indicators. It is concluded that the diarrhea occur most frequently between the 6-7 days post-weaning and reach their maximum level of occurrence at approximately the 10 days, leaving to be meaningful from 15-16 days. The residual of mangle is effective in the preventive treatment of diarrhea in pigs at weaning, applied from the first day post-weaning and maintained for 15 days, at a concentration of 600 mg/kg LW. It was evidenced in addition, a positive behavior in the productive indicators of the pork to the weaning, when applying residual of mangle for the prevention of diarrhea.

Keywords: diarrhea, prevention, pigs, *Rhizophora mangle* L

PATOLOGÍAS PORCINAS Y SU RELACIÓN CON LAS MICOTOXINAS

Eddy De Paz

Servicio Técnico en Porcinos Latinoamérica, BIOMIN

La cría intensiva de cerdos se ha vuelto con el tiempo, en una de las fuentes más importante de proteína de origen animal para la alimentación humana. Esto ha conducido a que se realicen grandes avances en la genética, nutrición, sistemas de gestión y manejo.

En los sistemas intensivos modernos el cerdo ha sido sustraído de su medio natural y ha sido sometido a sistemas de alimentación que buscan satisfacer sus necesidades nutricionales para la obtención de los resultados productivos esperados, en condiciones de mayor densidad de población. Esto en alguna medida ha contribuido al apareamiento de algunas patologías poco frecuentes en el medio natural de los cerdos.

En el estudio de las distintas patologías y la identificación de sus agentes causales ha habido grandes avances, al igual que en los métodos de diagnóstico. Sin embargo la multi causalidad de condiciones que favorecen la expresión de estas patologías es aun objeto de análisis e interpretación en la generalidad de los casos.

Dentro de los múltiples factores que originan o desencadenan un episodio de enfermedad en granjas, cada vez más se va identificando la contaminación simultánea de los alimentos con sustancias conocidas como micotoxinas.

Las micotoxinas son derivados del metabolismo fúngico. Algunas de ellas identificadas desde hace muchos años, y otras donde se va conociendo más al detalle, la forma en que actúan en el organismo animal. Observándose verdaderos cuadros tóxicos cuando los niveles son muy elevados. Pero también, en dosis moderadas, de algunas o varias de ellas, la forma en que modifican el buen funcionamiento orgánico. Estos mecanismos identificados están relacionados a la expresión de ciertas patologías de origen infeccioso.

En el desarrollo de la presentación se hará una descripción de la forma en la acción de las micotoxinas modifica la capacidad de resistir estas patologías, y en algunos casos, la forma en que algunas de ellas favorecen la proliferación de los microorganismos que las provocan. Para ello se toma en cuenta lo que se ha investigado, así como lo observado y comprobado en el campo.

ENTENDIENDO Y COMBATIENDO LAS MICOTOXINAS

Sergio González
BIOMIN, Mexico

RESUMEN DE CONFERENCIA

Las micotoxinas son metabolitos tóxicos producidos por hongos que afectan gravemente a la industria alimentaria humana y animal. En la actualidad no existe prácticamente ningún país donde los cultivos tradicionales como maíz, sorgo, trigo, cebada, etc., no se encuentren en mayor o menor grado contaminados con hongos y consecuentemente micotoxinas. Para agravar esto aun mas, los cultivos masivos y la transportación y almacenamiento deficiente de estos cereales contribuyen grandemente en exacerbar este problema (existen hongos de campo y hongos de almacenamiento).

Afortunadamente la industria ha desarrollado ya métodos de detección y análisis de estos hongos y micotoxinas que son en buen grado eficientes a fin de disminuir o controlar en alguna medida los efectos detrimentales de estos en la salud animal y humana, sin embargo, esta detección no impide que granos y cereales contaminados tengan que ser utilizados en la fabricación de alimentos terminados y es entonces cuando métodos de detoxificación de estos alimentos tiene que ser empleados.

Se han desarrollado hasta este momento, varios métodos de detoxificación, desde algunos muy simples como la eliminación física de granos quebrados o visualmente hongeados mediante métodos mecánicos, hasta la “absorción” o “detoxificación biológica (biotransformación)” de algunas micotoxinas ya en tracto intestinal. No todas las micotoxinas responden igual a cualquiera de estos tratamientos, por lo que solo una combinación de los dos puede ofrecer un control mas completo de esta amenaza.

Un laboratorio de Investigación y Desarrollo establecido en Austria, ha desarrollado y patentado una combinación de minerales adsorbentes, microorganismos y enzimas que ofrece las mas altas posibilidades de detoxificación de alimentos para animales conocida hasta el momento. El uso de estos compuestos es ahora ampliamente utilizado por la industria alimentaria animal en prácticamente todo el mundo.

IMPACTO DE LA INCORPORACIÓN DEL MYCOFIX PLUS EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN GRANJAS PORCINAS

Aristides García, Yaneris Cabrera , Victoria Martínez

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana,
Cuba

Email: aristides@iip..co.cu

RESUMEN DE CONFERENCIA

La producción mundial de animales puede verse afectada por diversos factores, ya sean de índole infeccioso, nutricional, o de manejo, a los que se les pueden encontrar soluciones adecuadas en la mayoría de los casos, sin embargo, los procesos conocidos como micotoxicosis son difíciles de evitar y por lo general contra ellos no hay escape. Los efectos de las micotoxinas han sido reconocidos por la humanidad desde hace varios siglos sin poder entender su causa.

Las micotoxicosis son enfermedades tóxicas provocadas por productos metabólicos venenosos de los hongos y mohos toxigénicos, no son infecciosas ni contagiosas, por lo que no responden al tratamiento medicamentoso. Se han agrupado por grupos dependiendo de su estructura química, de los tejidos u órganos que afectan y de acuerdo al tipo de hongo que la produce. Los hongos toxigénicos de los géneros *Fusarium*, *Aspergillus* y *Penicillium*, pueden contaminar los piensos para cerdos principalmente, siendo los cereales y algunas oleaginosas los que se afectan de forma mas severa.

Las micotoxinas afectan tanto a la salud humana como animal, dependiendo entre otros factores de su naturaleza y concentración. De forma especial las micotoxicosis crónicas originan síntomas inespecíficos que con frecuencia provocan serias pérdidas económicas en la producción. Son responsables de un gran impacto negativo en el comportamiento ya sea de manera directa afectando los órganos relacionados con los procesos digestivos y de absorción de nutrientes o de manera indirecta actuando sobre el sistema inmune, haciendo a los animales menos resistentes a las enfermedades.

Uno de los descontaminantes que se comercializa internacionalmente es el Mycofix Plus que tiene como característica en su mecanismo de acción, procesos de biotransformación, adsorción, y eliminación de efectos tóxicos. Tomando en consideración el volumen de importación de materias primas y concentrados en Cuba se realizaron una serie de trabajos con el objetivo de evaluar este descontaminante en las condiciones de nuestro país.

Para el estudio se dividió en dos etapas: fase de reproducción y de crecimiento. En ambos periodos se comprobó la eficacia del empleo del Mycofix Plus como descontaminante de micotoxinas en las dietas de cerdos con la consiguiente mejora significativa de los indicadores productivos y reproductivos, situación que trajo como consecuencia un marcado efecto económico en la crianza porcina.

Bases tecnológicas para la mejor comprensión de la peste porcina clásica en Cuba

Liani Coronado Báez y Pastor Alfonso
Grupos de Epidemiología y de Virología animal, Dpto. Microbiología, CENSA
San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

RESUMEN DE CONFERENCIA

La producción porcina es un renglón de vital importancia para el sustento alimentario de la población cubana, así como por su significativo aporte a los ingresos en todos sus sectores productivos, en particular de pequeños y medianos productores. Sin embargo, como la productividad de la crianza animal descansa en una buena sanidad, la presencia endémica de peste porcina clásica (PPC) en el país es un gran lastre en su eficiencia económica, y por ello constituye el primer problema zoonosológico de la porcicultura nacional. Por los riesgos de su diseminación transfronteriza en regiones afectadas, la Organización Mundial de Salud Animal (OIE) exige su notificación obligatoria, mientras que por su impacto en la seguridad alimentaria la FAO impulsa un Programa Continental para su erradicación en las Américas, al que Cuba está suscrita. Desde su reemergencia en Cuba en 1993, el CENSA ha apoyado permanentemente el Programa Nacional de Control de la PPC a través de la innovación tecnológica para garantizar el diagnóstico y los estudios epidemiológicos complementarios, ambos imprescindibles en el soporte científico-técnico a las acciones de prevención y control de la enfermedad. Entre los principales aportes en los últimos 10 años se destaca la continua puesta a punto de novedosos métodos de diagnóstico confiables, altamente sensibles y específicos, así como la realización de estudios moleculares de avanzada, que en conjunto han permitido que el CENSA esté considerado como centro de referencia nacional para la PPC, así como de otras enfermedades exóticas al país, con demostrada calidad en su desempeño, avalada por ensayos interlaboratorios internacionales conducidos por el correspondiente laboratorio de referencia mundial. La modernización constante de los métodos diagnósticos al más alto estándar internacional dio lugar al desarrollo de un sistema de diagnóstico molecular que no requiere de infraestructura sofisticada, listo para su introducción en la red diagnóstica nacional. A su vez, el monitoreo continuo de las cepas circulantes en el país permitió detectar cambios significativos en la secuencia de algunos aminoácidos, demostrándose que las fuerzas evolutivas del virus se debían a la presión de selección positiva impuesta por la vacuna en uso y su aplicación continua durante muchos años. También se crearon bases de datos georeferenciadas para estudiar el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, en un territorio previsto para avanzar hacia la erradicación por zonas de la enfermedad. Mediante análisis de redes se pudieron identificar los consejos populares con mayor riesgo de diseminación/persistencia de la PPC debido a la intensidad del tránsito de cerdos para la ceba. También se comprobó la no existencia de relación espacio-temporal en la presentación de los focos de la enfermedad, corroborándose su carácter endémico, aunque se evidencian algunos

agrupamientos en determinados territorios que indican la necesidad de adoptar estrategias de control alternativas. Se dispone desde 2002 de un módulo desarrollado para la capacitación que contó con el Manual “Reconociendo la peste porcina clásica”, así como un Libro Multimedia (español-inglés)

sobre la enfermedad, con recursos para la impresión de carteles educativos, y un mini-CD contentivo de los medios audiovisuales requeridos para las charlas técnicas. El Manual y el Libro Multimedia fueron distribuidos en Cuba y en toda América Latina y el Caribe (español, inglés y francés), para lo que se contó con el apoyo de la FAO y otras organizaciones regionales.

SITUACIÓN EPIZOOTIOLÓGICA DE LA PESTE PORCINA CLÁSICA EN CUBA

Juliane Zulueta Miranda

Especialista Porcino, Instituto de Medicina veterinaria

RESUMEN DE CONFERENCIA

La Peste Porcina Clásica (PPC) está considerada entre las enfermedades más graves de los porcinos. En nuestro país después de casi 20 años de silencio epizootico, resurgió en el año 1993 y se ha mantenido en forma endémica en todo el territorio nacional, tanto en crianzas especializadas, como en las de traspatio.

Con el objetivo de lograr una mayor eficacia en el control de la enfermedad, analizamos retrospectivamente la situación de la misma en los últimos 5 años, y la tendencia es al incremento de la focalidad. A pesar de las acciones que se han adoptado en estos años, no se ha logrado el control efectivo, al persistir un conjunto de factores denominados puntos críticos, como son el diagnóstico de laboratorio, el mantenimiento de los mecanismos de transmisión, y todas aquellas dificultades que perjudican la ejecución del Programa de Control, incidiendo de forma negativa para conseguir el objetivo propuesto.

Después de la profundización y estudio de estos puntos críticos, se estipularon un grupo de acciones a desarrollar para lograr el control y posteriormente la erradicación de la peste porcina en el país, lo cual lleva a una actualización de la estrategia y del programa de control de la enfermedad en función del escenario epizootico actual.

DESARROLLO DE UN ENSAYO ISOTÉRMICO DE DETECCIÓN DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA CLÁSICA APLICABLE EN LABORATORIOS TERRITORIALES.

Carmen Laura Perera González

**Resultado del Grupo de Virología Animal, Dpto. de Microbiología,
dirección Salud Animal.CENSA, Mayabeque, Cuba.**

RESUMEN CONFERENCIA

El virus de la peste porcina clásica (CSFV) es endémico en Cuba luego de la gran epidemia de 1993 y se considera la principal enfermedad viral que afecta la producción de cerdo en el país. El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un ensayo RT-LAMP para el diagnóstico de esta entidad teniendo en cuenta que el diagnóstico primario de PPC en Cuba está basado en técnicas inmunohistoquímicas, poco sensibles y muy subjetivas. La amplificación isotérmica mediada por un lazo (LAMP) es hoy en día un método molecular sensible y específico que puede ser implementado en laboratorios básicos sin equipamiento sofisticado (Notomi et al., 2000). Un punto crucial en LAMP es que se requiere de cuatro a seis cebadores, reconociendo seis u ocho regiones altamente conservadas en el genoma. La alta variabilidad de los virus ARN como el VPPC es un obstáculo para encontrar adecuados cebadores para el LAMP con características apropiadas que permitan una adecuada sensibilidad con diversos aislados de PPC de diferentes genotipos y subgenotipos. Varios LAMP específicos para VPPC han sido desarrollados difiriendo en términos del diseño (Chen et al., 2009; Chen et al., 2010; Chowdry et al., 2014; Yin et al., 2010; Zhang et al., 2011; Zhang et al., 2010), sin embargo, ninguno de los ensayos desarrollados han tenido un buen desempeño en condiciones de campo. La especial situación epidemiológica de Cuba, principalmente por la baja diversidad de los aislados cubanos puede ser considerada como favorable para el desarrollo de un ensayo basado en LAMP y su aplicación como primera línea de diagnóstico de PPC en Cuba. Se evaluaron varias parejas de cebadores los que se diseñaron para la región NS5B (sets 1-3) y la 5'NTR (sets 7-9), de ellas el set-3 mostró el mejor rango diagnóstico el cual reveló una amplia detección de aislados del genotipo 1. En contraste, aislados del genotipo 2 y 3 no fueron detectados por este RT-LAMP. Los resultados demuestran que el nuevo ensayo RT-LAMP desarrollado es capaz de detectar otros aislados del subgenotipo 1, sin embargo para alguno de estos con una sensibilidad menor. El ensayo de RT-LAMP recientemente desarrollado demostró la detección específica de todos los aislados cubanos de VPPC disponibles independiente del año o región. La amplia reactividad dentro del genotipo 1 mostró que este ensayo de RT-LAMP es suficientemente robusto para tolerar un cierto grado de mutaciones en la región diana (NS5B). El límite de detección promedio fue de 100 a 1000 copias por reacción, de manera que se puede concluir que un RT-LAMP promedio es aproximadamente 10-100 vez menos sensible que el RT-PCR en tiempo real aplicado en el Laboratorio de Referencia UE y OIE para PPC. El LAMP desarrollado resultó la primera evidencia mundial de amplio rango de detección para un ensayo de este tipo. La situación especial de Cuba con respecto a PPC, la baja diversidad de los aislados cubanos en combinación con un bajo riesgo para la introducción de nuevas cepas, refuerza las oportunidades para

una aplicación exitosa de esta herramienta de diagnóstico y que proporcionará una información rápida y precisa en caso de sospecha de un brote a nivel de los Laboratorios Territoriales del Ministerio de la Agricultura.

CLASSICAL SWINE FEVER VACCINE: CURRENT STRATEGIES

María Pilar Rodríguez, Marisela Suarez Pedroso; Yusmel Sordo
Animal Biotechnology Department CIGB

LECTURE REVIEW

Vaccination of animals as an infectious disease control method has been practiced for over a century with remarkable success. Prior of the past two decades, most veterinary vaccines were either killed products formulated with an oil adjuvant or live attenuated vaccines. The field of biotechnology and molecular immunology yielded rapid advancements starting in the 1980s including the ability to produce subunit antigens in a cost effective fashion for the veterinary market. This presentation covers selected topics in the development of technology for novel and more useful vaccines for Classical Swine Fever disease looking for more effective models, differentiating animals vaccinated with Live Attenuated Vaccine (LAV) and illness animal with field strains. All the vaccine strategies reviewed in the work, show interesting advantages that make them attractive for vaccine development.

CLASSICAL SWINE FEVER VIRUS E2 GLYCOPROTEIN FUSED TO CD154 MOLECULE PRODUCED IN CHO DG44 AND HEK293 CELLS CONFERS COMPLETE PROTECTION IN PIGS UPON VIRAL CHALLENGE.

Lidice Méndez-Pérez, Elsa MariaRodriguez Rodríguez, Yanet Prieto Carratalá, MarisdaniaJoglar Piñeiro, Yusmel Sordo, Maria Pilar Rodríguez Molto, Marisela Suarez Pedroso, AlaínGonzalez Pose, Elianet Lorenzo Romero, Dailenis Abella Matos, Alina Rodríguez Mallon and Mario Pablo Estrada García.

Departamento de Biotecnología Animal, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), P. O. Box 6162, Habana 10600, Cuba

E-mail: lidice.mendez@cigb.edu.cu

ABSTRACT:

Classical swine fever virus (CSFV) elicits high mortality in infected herds during recurrent outbreaks. E2-viral envelope glycoprotein is responsible for the induction of neutralizing antibodies, which become this molecule in a prospective candidate to develop vaccines and diagnostic systems. In this study we produced the E2 glycoprotein fused to the molecular adjuvant CD154 (E2CD) in CHO-DG44 and HEK 293 cells as a potential vaccine candidate. The protective capacity of the E2CD glycoprotein was demonstrated in a challenge experiment using a biphasic immunization schedule with 50 and 25 µg/ml of the E2CD glycoprotein in pigs. The immunized animals developed neutralizing antibodies that were protective when the animals were faced to a challenge with 10⁵ LD₅₀ of the homologous CSFV "Margarita" strain administered by intramuscular injection. Consequently, no clinical signs of the disease were detected in the vaccinated pigs. These results suggest that the E2CD antigen produced in cells CHO-DG44 and HEK 293 could be a potent vaccine candidate against the CSFV.

INTRODUCTION:

On countries where CSF is enzootic, the control strategies are based fundamentally on vaccination with live attenuated vaccines. They have demonstrated their capacity to confer protection against clinical diseases and viral infection, but they have the potential risk of virulence reversion. Further, the productive system is susceptible to contamination with other pathogens, specifically other pestivirus. The most important limitation for the use of those vaccines is that they don't allow differentiating between infected and vaccinated animals. This is a problem for implement effective program in control of diseases.

In actually the major efforts have been in development marker vaccines. Many are examples recombinant chimeric vaccine, recombinant deletion vaccines, DNA vaccine and subunit vaccine based in peptide and viral proteins.

Of these works until the alone moment have reached the commercial stage the vaccines Bayovac (marketed for Bayer) and Porcilispestis (marketed for Intervet). Both formulations are based in glycoprotein E2 of CSFV, produced in baculovirus system or

insect cell. Those vaccines present many limitations like require a minimal of 15 days to confer protection (and further is partial) in pig immunized. On the other hand, the expression levels are low, around 20µg by ml. And these elements in their group have borne to the disappearance of Bayovac being only in the market the vaccine Porcilispestis.

The genetically modified mammalian cells have become an attractive system for the production of heterologous complex proteins. In this system, the recombinant proteins can be obtained at levels of grams for liter (in some cases superior expression levels have been achieved to 20 grams by liter).and also, this it is a system able to carry out most of the post-translational modifications that require the proteins with high grade of complexity.

MATERIALS AND METHODS

Cells and virus

Human embryonic kidney (HEK-293) cell line was used to generate, a line stably transduced that produced E2CD protein

Chinese hamster ovary (CHO) cell line (DG-44) was used for E2CD cell line was used to generate; a line stably transduced that produced E2CD protein

Measurement of classical swine fever virus-specific neutralizing antibodies by neutralizing peroxidase-linked assay (NPLA) and CSFV isolation were also conducted in Pig kidney (PK-15) cell line.

The highly pathogenic CSFV "Margarita" strain used in this study was isolated in Havana in 1958 and has been used since 1965 for vaccine potency tests in Cuba. This virus was grouped, by sequence analyses, within the CSFV genotype 1.2

E2CD immunoidentification

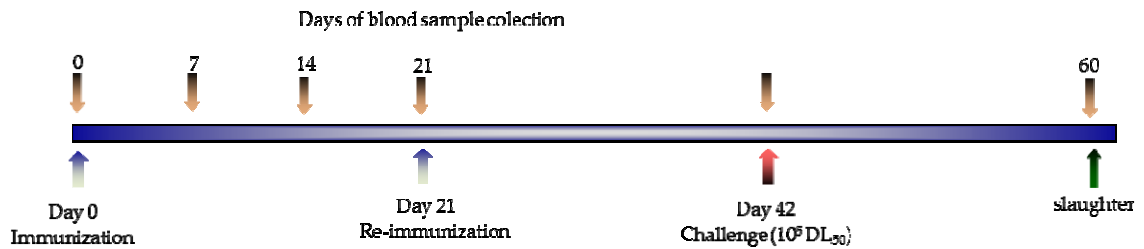
These samples were separated by sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE), under reducing conditions and transferred onto nitrocellulose membrane. The membrane was subjected to Western-blotting analysis with two panels of antibodies: (i) anti-CSFV polyclonal serum from CSFV infected pigs as primary antibody and mouse anti-pig IgG horseradish peroxidase conjugated as secondary antibody, (ii) CBSSE2.3 –HRP anti-E2-CSFV monoclonal antibody. The expression level of E2CD protein was determined using a specific E2-CSFV ELISA developed in our lab.

Immunogen

A water-in-oil emulsion was prepared with 25 or 50 µg of purified E2CD in Montanide 888 was used for a further boost immunization. Two doses of 2mL of immunogen were applied intramuscularly in the neck with 21 days of interval.

Experimental design

- Groups of 6 pigs (free of pestivirus and antibodies against pestivirus)
- The immunizations was performed by intramuscular injection in the neck (in a volume of 2 ml)
- Vaccination and challenge schedules:



- The challenge will be performed with 105 LD50 of the high virulent strain “Margarita”.
- Determinations: Neutralizing antibodies, clinical signs, rectal temperature and anatomopathological alterations.

RESULT AND DISCUSSION

Recently the major efforts have been in the development of marker vaccines. There are many examples such as recombinant chimeric vaccines, DNA vaccine and subunit vaccine based on peptide and viral proteins.

These last ones is based in E2 glycoprotein and these vaccines confer full protection and it possible serological differentiation between infected and vaccinated animals. There are safe and more stable and there complement with differential diagnosis systems, based in Erns. But only it is possible to detect antibodies 14 days after the first vaccination(Van Oirshot in 1999 and Smit in 2001).

Despite the correlation between the induction of neutralizing antibodies by vaccination and protection against CSFV, there are occasions in which this protection was conferred in the absence of detectable anti CSFV antibodies, suggesting that other immune mechanisms, such as cellular responses against CSF antigens, might be involved in the protection observed.

For this reason we decided in the first stage of this work to fuse the sequence that codes for the extracellular domain of the glycoprotein E2 from CSFV fused with the sequence that codes for the extracellular domain of the CD40 L or CD154 molecule. The resulting gene was denominat E2CD.

Many expression systems and technologies have proved suitable for E2CD glycoprotein. For example: Adenovirus transduction of goat’s mammary glands, lentivirus transduction in HEK 293 cell line, and transfection of CHO DG44 cell line with OptiCho protein express kit. The figure 1 shows to western blot assays employing a monoclonal antibody that binds E2his glycoprotein, and you can see the presence of E2CD40L at an approximate weight of 200 KDa. In all expression system employed the

protein maintains an adequate conformation. The glycoprotein obtained was subjected to a purification process used in an immunization assay.

The immunogenicity and protective capacity of E2CD40L protein were evaluated in an immunization and challenge assay in swine

After challenge, all animals of the placebo group developed fever at third day. We also observed clinical signs of CSF, like anorexia, reddish skin, weakness in back paws and prostration. Animal from vaccinated groups remained healthy after challenge. None of these groups showed animal with fever or another clinical sign of CSF. (Fig2, 3,4)

Production of the E2CD40L glycoprotein in different expression systems

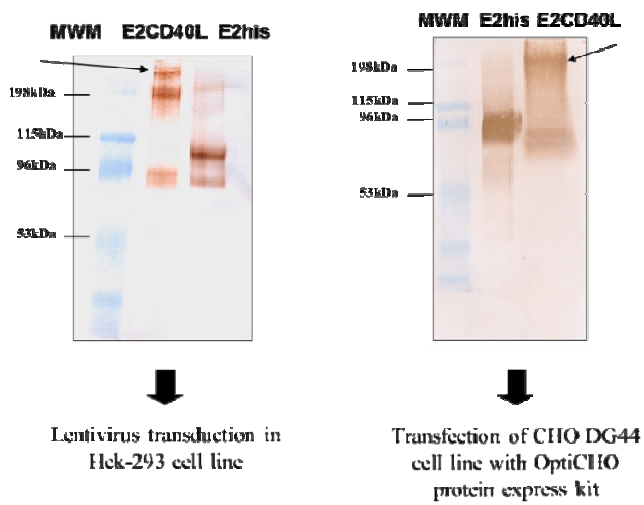


Figura 1

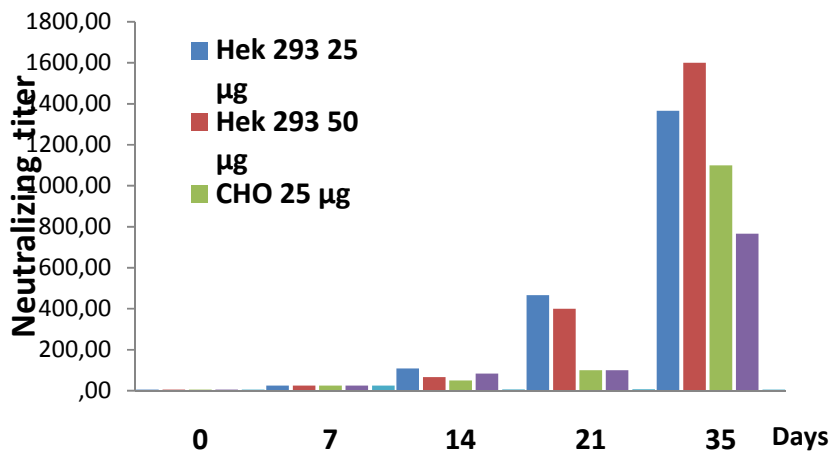


Figura 2

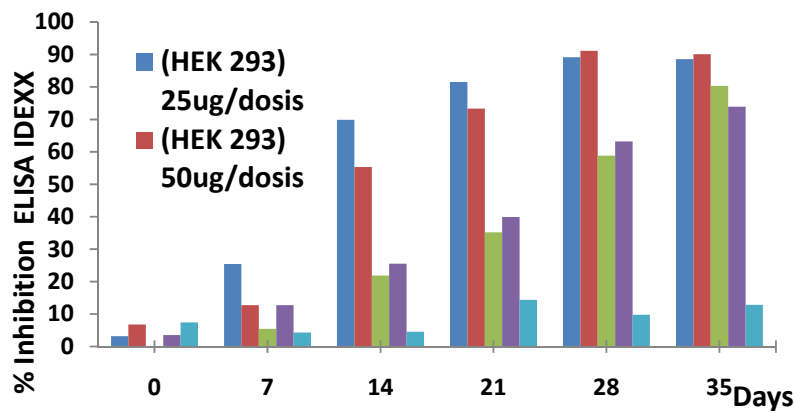


Figura 3

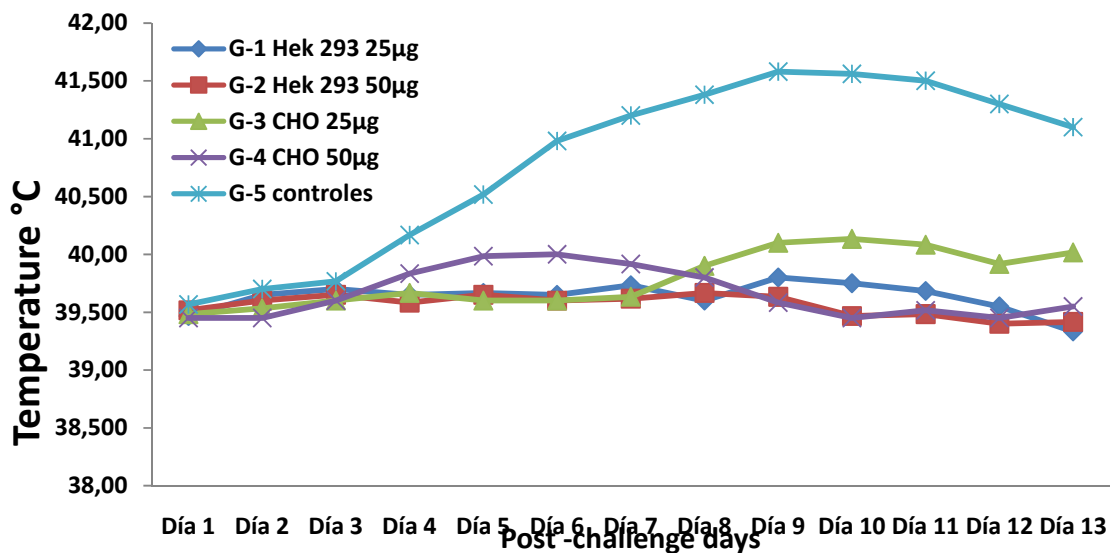


Figura 4

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Wong ML, Liu JJ, Chang Y, Chang TJ (1998) Expression of the glycoprotein E2 of the classical swine fever virus in Escherichia coli. J.Vet. Med. Sci. 60: 541–544.
- Dong XN, Chen YH (2007) Marker vaccine strategies and candidate CSFV marker vaccines. Vaccine 25:205-230.
- Bouma A, de Smit AJ, de Kluijver EP, Terpstra C, Moormann RJ (1999) Efficacy and stability of a subunit vaccine based on glycoprotein E2 of classical swine fever virus. Vet. Microbiol. 66:101-114.
- Zhen Huang, Gang Li, Weimin Pei, Leivi A. Sosa, Li Niu (2004) Enhancing protein expression in single HEK 293 cells. Journal of Neuroscience Methods 142 (2005) 159–166.

COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DEL CERDO EN LA CRIANZA DE TRASPATIO.

Autor: Raúl Ruíz Camejo

Institución: Empresa Porcina Ciego de Ávila

Dirección postal: Carretera Central Km 458 Oeste. Ciego de Ávila. Cuba

Correo electrónico: jose@cagrupor.co.cu; mayelin@cagrupor.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de los parásitos gastrointestinales del cerdo en el sector privado del municipio Ciego de Ávila, se muestrearon de forma aleatoria 125 cerdos correspondientes a la crianza de traspatio, durante los meses de Julio a Octubre de 2014. Las muestras de material fecal recolectadas se procesaron por la técnica Helminto-Ovoscópica de Flotación para el diagnóstico de *Nemathelminthes* y, Extensión Directo con Eosina al 2 %, para el de protozoarios. Los géneros parásitos presentes se emitieron en forma porcentual en un gráfico elaborado en el programa Microsoft Office Excel (2010) y se procesaron los datos en el programa SPSS, versión 15.0 (2006), con el uso de tablas de contingencia cruzada, tomándose la decisión mediante el test de Chi-cuadrado. Como resultados se obtuvo que los animales estaban parasitados por *Nemathelminthes*: *Strongylata*, *Rabdidata*, *Ascaridata* y *Trichurata*; así como, por los protozoarios: *Balantidiumcoli*, *Cryptosporidiumsp.* y *Coccidia*. También, que en este tipo de crianza predominan los protozoarios, ya que no se utilizan las medidas de control para este grupo taxonómico.

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis gastrointestinales son generalmente producidas por helmintos (clase *Nematoda* y *Cestoda*) y protozoarios; representan una amenaza para los animales domésticos, ya que causan anorexia, reducción en la ingestión de alimentos, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, alteraciones en el metabolismo proteico, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea (Rodríguez et al, 2001). La coccidiosis es autolimitante, los síntomas desaparecen una vez finalizada la etapa de intensa multiplicación del parásito en el intestino; pero las lesiones ocasionadas, repercuten negativamente en la correcta conversión del alimento y en la ganancia de peso (Baselgaet et al., 2005).

La prevalencia e importancia económica de las parasitosis varían notablemente en dependencia del sistema de manejo, características de los alojamientos, medidas higiénico-sanitarias, localización geográfica de la explotación y edad del cerdo, influyendo todas estas variables en los requerimientos básicos de los estadios pre-parásitos, mecanismos de transmisión y respuesta inmune del hospedador frente a los diferentes parásitos (Ortega, 2002).

La información generada en las investigaciones, hallazgos clínicos de campo, reportes de clínicas y laboratorios, es de suma importancia en el diagnóstico de situación de las principales enfermedades en los animales domésticos, ya que permite tener elementos para el diseño de programas de prevención, control y erradicación de las enfermedades en diferentes regiones del país (Rodríguez et al., 2001). Por ello, el presente trabajo

tiene como objetivo: Evaluar el comportamiento de los parásitos gastrointestinales del cerdo en el sector privado del municipio Ciego de Ávila.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se muestrearon de forma aleatoria un total de 125 cerdos, correspondientes a la crianza de traspatio.

El número de animales por categoría fueron:

Crías: 30 - Pre-ceba: 30 - Ceba: 30 – Reproductoras: 30 – Verracos: 5

A cada cerdo se le introdujo un hisopo por vía rectal, con el propósito de estimular la defecación y coleccionar el material fecal en frascos, previamente identificados, con el fin de detectar los animales parasitados. Las muestras de material fecal coleccionadas, se trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Provincia de Ciego de Ávila y se procesaron por la técnica Helminto-Ovoscópica de Flotación descrita por Rodríguez et al., (1987), para el diagnóstico de *Nemathelminthes* y, Extensión Directo con Eosina al 2 %, para el de protozoarios. Para su observación se utilizó un microscopio marca Novel y un objetivo de 20x.

Las muestras se informaron teniendo en cuenta si contenían formas parásitas o no:

1. Infestación nula (N.O.): muestras de heces en las que no se observaron formas de dispersión, ni ejemplares adultos de parásitos.
2. Parasitado: Independientemente del nivel de infestación.

Los géneros parásitos presentes se emitieron en forma porcentual en un gráfico elaborado en el programa Microsoft Office Excel (2010).

El procesamiento de los datos se efectuó por el programa SPSS, versión 15.0 (2006), con el uso de tablas de contingencia cruzada, tomándose la decisión mediante el test de Chi-cuadrado.

RESULTADOS

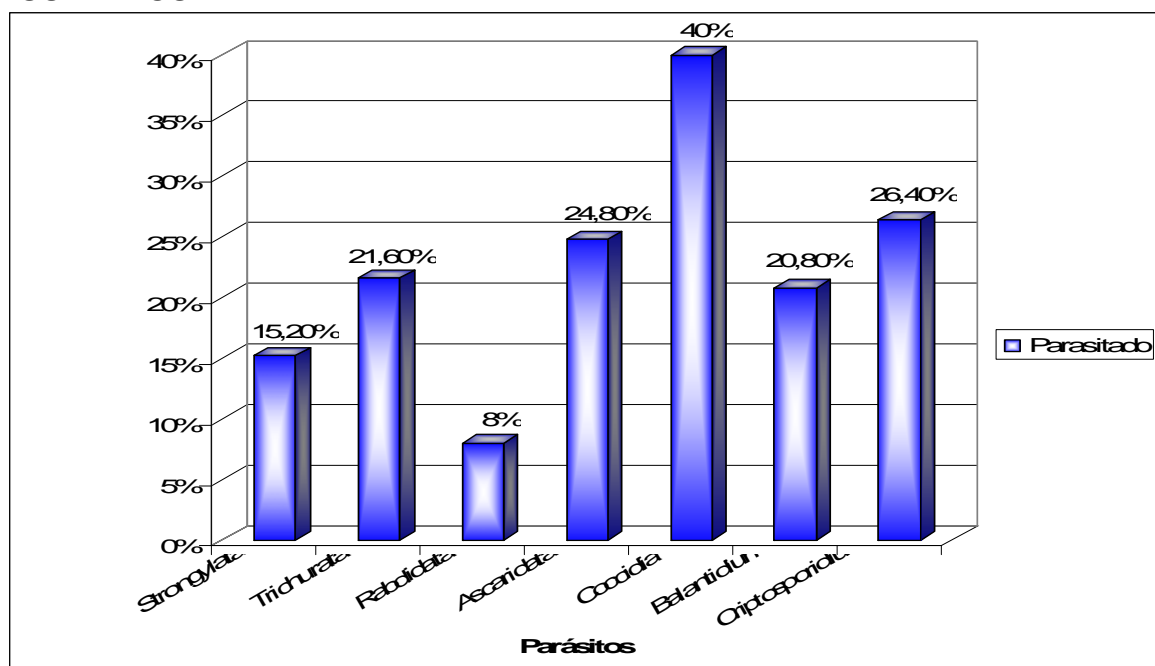


Figura 1. Porcentaje de animales parasitados por los diferentes grupos taxonómicos parásitos. *Phylum Protozoa* (*Coccidia*, *Balantidium coli* y *Cryptosporidium* sp.) y *Nemathelminthes* (Sub-orden: *Strongylata*, *Rabdidata*, *Ascaridata* y *Trichurata*).

Stuart et al., (1997); Epe et al (2004) expresan que la frecuencia de las helmintiasis y protozoarios como los coccidios, son mayores en las producciones extensivas, ya que se diseminan rápidamente a través de las pjaras, debido a que los oocistos son difíciles de destruir, principalmente en explotaciones con bajo nivel sanitario, donde se pueden encontrar fácilmente en el suelo o adheridos a las mamas de la cerda. Por el contrario, el aseo constante de los corrales favorecen los bajos niveles de parásitos, contribuyendo a romper su ciclo de vida (Sánchez et al., 2005). Sánchez (2004) señala que la infestación por *Coccidia*, tanto en el cerdo como en otras especies, suelen ser de carácter subclínico, con gran tendencia a la cronicidad; en el caso de los animales muestreados no presentaban síntomas.

La Tabla 1 muestra que los *Nemathelminthes* no difieren estadísticamente ($P > 0,05$) con respecto a las categorías productivas. Valle et al., (2006) realizaron un estudio de prevalencia por sector y categoría en el municipio Ciego de Ávila y encontraron que el sector privado era el único afectado por este *Phylum*, lo que responde a que en el sector estatal existe un programa de desparasitación contra *Nemathelminthes* con antihelmínticos como Levamisol e Ivermectina.

Tabla 1. Comportamiento de los parásitos gastrointestinales por categorías.

Parásitos	Número de cerdos Afectados por categoría					Significación Chi-cuadrado
	Crías	PC	Ceba	Reproductoras	Verraco	
<i>Coccidia</i>	18	20	9	8	1	0,040
<i>Balantidium coli</i>	6	10	15	9	0	0,030
<i>Cryptosporidium</i>	14	5	9	5	0	0,021
<i>Strongylata</i>	7	8	5	1	0	0,060
<i>Rabdidata</i>	4	3	2	1	0	0,598
<i>Ascaridata</i>	10	16	12	7	0	0,070
<i>Trichurata</i>	5	8	6	9	0	0,080

Aunque, en el sector privado es común que los criadores realicen desparasitaciones frecuentes a sus cerdos, en ocasiones carecen de las condiciones necesarias para la crianza porcina y existe desconocimiento en cuanto al manejo y las medidas higiénicas sanitarias que se deben tomar para evitar la infestación por parásitos gastrointestinales. Al respecto, Aldaz (2003) informa que los sistemas extensivos al aire libre, propician infestaciones por muchos tipos de parásitos. Por el contrario, en los sistemas intensivos cada vez es más raro encontrar cargas de *Nemathelminthes* gastrointestinales tan elevadas como para causar enfermedad clínica (Sánchez, 2004).

Los cerdos jóvenes son más susceptibles que los adultos a la infestación por los diferentes grupos taxonómicos parásitos, lo que conlleva en muchas ocasiones a la aparición de síntomas clínicos y hasta la muerte (Manual Merck de Veterinaria, 2007), fenómeno que se debe al bajo nivel inmunitario que presentan los cerditos en las

primeras semanas de vida y que propicia, en ocasiones, la aparición de síntomas clínicos incluso con infestaciones leves (Schuter et al., 2004). Con la investigación, se encontraron diferencias significativas entre las categorías para el *Phylum Protozoa: Coccidia, Balantidium* y *Cryptosporidium* (Tabla 1). No obstante, las infestaciones por protozoarios aparecen, tanto en animales jóvenes, como en adultos (Bayer HealthCare, 2003). Valle et al., (2006) refieren que tanto en el sector estatal como en el privado, la prevalencia de los protozoarios es elevada, debido a que el tratamiento antiparasitario para este *Phylum* es muy poco frecuente en ambos sistemas de explotación y la generalidad de los criadores desconocen la existencia de este grupo parasitario por cuanto todos sus estadios son microscópicos, así como las drogas que deben emplear y su posología. Además, presentan un corto período de prepatencia, propiciando una infestación y propagación lateral muy rápidas (Aldaz, 2003). *Balantidium coli* y *Cryptosporidium* sp. se encontraron en todas las categorías, excepto los verracos (Tabla 1). Uysalet al., (2009) destacaron la importancia de la prevalencia de estos géneros en los cerdos jóvenes y la función que realizan los animales adultos como diseminadores de las formas de dispersión de estos parásitos y la reinfestación de los animales y el hombre.

Es preciso destacar que comúnmente el Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Ciego de Ávila, no realiza la técnica de Examen Directo con Eosina ni la de ZihelNeelzen que facilita la visualización de los oocistos de estos protozoarios, por esta razón es infrecuente que se informe a este grupo taxonómico parásito en los muestreos que realizan las unidades estatales y criadores particulares. Sin embargo, se trata de enfermedades transmisibles al hombre, que pueden ocasionar diarrea, deshidratación y hasta la muerte a personas inmunodeprimidas, fundamentalmente aquellas que padecen el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) (Maggiet al., 2000); de ahí la importancia de controlar estas entidades.

CONCLUSIONES

1. Los animales investigados estaban parasitados por *Nemathelminthes: Strongylata, Rabdidata, Ascaridata* y *Trichurata*; así como, por los protozoarios: *Balantidium coli, Cryptosporidium* sp. y *Coccidia*, con el predominio de este último.
2. En los animales de crianza privada predominan los protozoarios, ya que no se utilizan las medidas de control para este grupo taxonómico.

EFICACIA DE TRES ANTIHELMÍNTICOS FRENTE A *MACRACANTHORHYNCHUS HIRUDINACEUS* EN CERDOS DE CRIANZA PRIVADA.

Autor: Pavel Rodríguez Pereira

Institución: Empresa Porcina Ciego de Ávila
Dirección postal: Carretera Central Km 458 Oeste. Ciego de Ávila. Cuba
Correo electrónico: jose@cagrupor.co.cu; mayelin@cagrupor.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la eficacia de tres antihelmínticos frente a *Macracanthorhynchushirudinaceus* en cerdos de crianza privada, se colectaron muestras de material fecal perteneciente a 215 cerdos que comprendían entre cuatro y diez meses de edad. Las muestras tomadas se procesaron por la Técnica Helminto-ovoscópica de Sedimentación para de esta forma detectar los animales que se encontraban parasitados por dicho acantocéfalo. Con los animales parasitados se formaron tres grupos de 50 cerdos cada uno: el Grupo 1, se trató con Levamisol al 10% por vía intramuscular y con una frecuencia semanal; el Grupo 2, se trató con Ivermectina (presentación Labiomec[®] al 1%) por vía subcutánea y el Grupo 3, se trató con Praziquantel por la vía oral. Los datos fueron procesados con el empleo del Programa Estadístico SPSS (Versión 15.0). Posteriormente se establecieron dos grupos: tratamiento-antes y tratamiento-después y se realizó la comparación de las Medias a través de la Prueba T donde se utilizaron las muestras relacionadas. La eficacia sobre el nivel de infestación parasitario se graficó en forma porcentual. Y se obtuvo una prevalencia por *Macracanthorhynchus* del 69,7% en los cerdos investigados. Pudimos constatar que los tres antihelmínticos resultaron eficaces; no obstante, el Labiomec[®] y el Praziquantel lograron mayores porcentajes de infestación nula que el Levamisol con la administración de una dosis única. Se recomienda extender el estudio hasta la necropsia de los animales.

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis gastrointestinales generalmente son producidas por helmintos (nematodos, cestodos) y protozoarios. Representan una amenaza para los animales domésticos, ya que causan anorexia, pérdida de sangre y proteínas plasmáticas en el tracto gastrointestinal, alteraciones en el metabolismo proteico, reducción de minerales, depresión en la actividad de algunas enzimas intestinales y diarrea

El *Macracanthorhynchushirudinaceus* pertenece al *Phylum Acanthocephala*, es el causante de la macracantosis, enfermedad parasitaria que afecta principalmente al cerdo y que se encuentra distribuida en lugares templados y tropicales del mundo.

Actualmente se dispone de una amplia gama de antiparasitarios para el manejo de los diferentes grupos taxonómicos parásitos que afectan a los cerdos, exceptuando al género *Macracanthorhynchus*, para el cual no se dispone de un antiparasitario específico, ya que se trata de un acantocéfalo que tiene una alta prevalencia en los países tropicales, fundamentalmente en los animales que se crían en condiciones extensivas. La carencia de estudios clínico-epizootiológicos y de disponibilidad terapéutica, limitan el diagnóstico y control de la enfermedad. Para resolver esta problemática se trazó como objetivo: Evaluar la eficacia de tres antihelmínticos frente a *Macracanthorhynchushirudinaceus* en cerdos de crianza privada.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó durante los meses de Agosto a Noviembre de 2014, en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCSF) “Ángel del Castillo” del Municipio Ciego de Ávila. Se muestrearon de forma aleatoria un total de 215 cerdos, entre cuatro (4) y diez (10) meses de edad, correspondiente a la crianza de traspatio.

A cada cerdo se le introdujo un hisopo por vía rectal, con el propósito de estimular la defecación y coleccionar el material fecal en frascos, previamente identificados, con el fin de detectar los animales parasitados por *Macracanthorhynchus*. Cuyas muestras de heces coleccionadas, se trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Provincia Ciego de Ávila y se procesaron por la técnica Helminto-Ovoscópica de Sedimentación, para su observación se utilizó un microscopio marca Novel y un objetivo de 20x.

Para evaluar la eficacia de los antihelmínticos, se desecharon los animales que no estaban parasitados por dicho acantocéfaló. El nivel de infestación parasitaria se evaluó de forma cualitativa:

1. Infestación nula (N.O.): muestras de heces en las que no se observaron formas de dispersión, ni ejemplares adultos de *Macracanthorhynchus*.
2. Infestación baja: Muestras que contenían de uno a diez huevos por campo de observación.
3. Infestación media: Muestras que contenían más de diez hasta 20 huevos por campo de observación.
4. Infestación alta: Muestras que contenían más de 20 huevos por campo de observación.

Se formaron tres grupos con cerdos seleccionados al azar, cada uno de 50 animales que estaban parasitados por este acantocéfaló. A cada grupo se le administró un antihelmíntico como se describe a continuación:

Antiparasitarios empleados.

Levamisol 10% (inyectable), Labiomec[®] (inyectable), Praziquantel (oral).

Grupo 1: Se trató con Levamisol al 10%. Se aplicó por vía intramuscular (IM) (en la tabla del cuello), con una frecuencia semanal. Se administró con jeringuilla de 5 ml y aguja hipodérmica de calibre 21, estériles, a la dosis de 10 mg/kg de peso vivo. El mismo procedimiento se repitió a los 21 días de la primera aplicación.

Grupo 2: Se trató con Ivermectina (presentación Labiomec[®] al 1%), por vía subcutánea (SC). Se administró con jeringuilla de 3 mL y aguja hipodérmica de calibre 21, estériles, a la dosis de 300 µ/kg de peso vivo, dosis única.

Grupo 3: Se trató con Praziquantel por la vía oral, a la dosis de 5 mg/kg de peso vivo. Se administró una dosis única, para ellos se previó que el animal estuviera en ayuno hasta 2 horas después de recibir el tratamiento.

Una semana después de la última aplicación de levamisol, se coleccionaron nuevamente, muestras de material fecal y se repitió el procedimiento.

El procesamiento de los datos se realizó en el Programa Estadístico SPSS (Versión 15.0). Se establecieron dos grupos: tratamiento-antes y tratamiento-después y se realizó la comparación de las Medias a través de la Prueba T para muestras

relacionadas. Los resultados de frecuencia se expresaron en forma porcentual, mediante gráficos elaborados en el Programa Microsoft Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de cerdos investigados se confirmó la infestación por *M. hirudinaceus* en el 69,7% de los animales. De forma general, se considera que este acantocéfalo tiene una alta prevalencia en las crías de cerdo principalmente en el sistema de manejo extensivo.

En la Tabla 1 se demuestra que no existía diferencia entre los grupos antes de la aplicación del tratamiento ($P > 0,05$). No obstante, después de la administración de los antihelmínticos se estableció una correlación negativa y significativa entre el nivel de infestación por *M. hirudinaceus* y las drogas empleadas.

Tabla 1. Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Tratamientos y Antes	150	,107	,191
Par 2	Tratamientos y Después	150	-,228	,005

Las Figuras 1; 2 y 3 muestran que con los tres antiparasitarios se redujo la infestación media y se logró infestación nula entre un 16 y 28% de los animales tratados, lo que demuestra la eficacia de los principios químicos frente a este género.

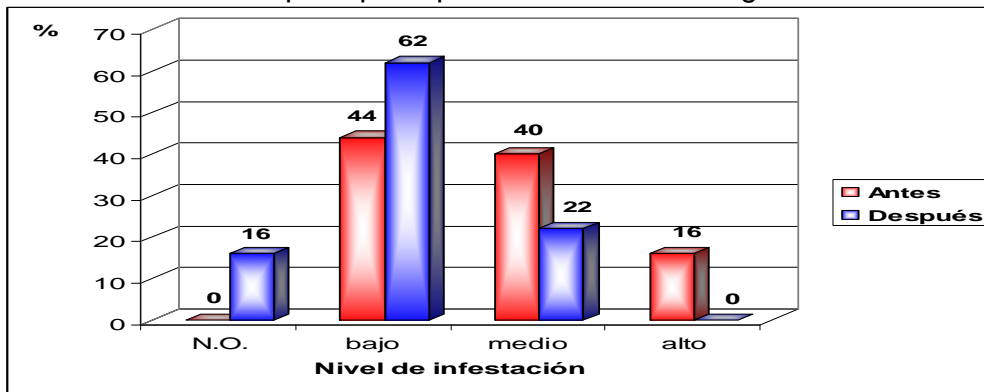


Figura 1. Nivel de infestación por *Macracanthorhynchus*, antes y después de la terapia con levamisol.

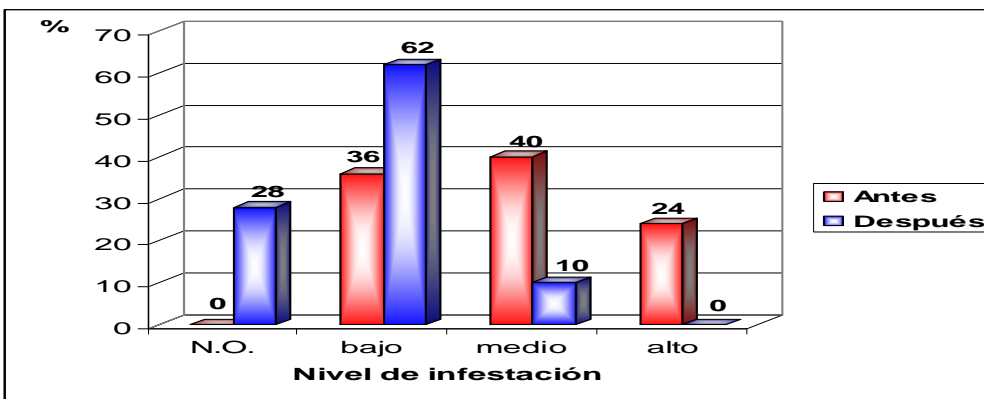


Figura 2. Nivel de infestación por *Macracanthorhynchus*, antes y después de la terapia con Labiomec®.

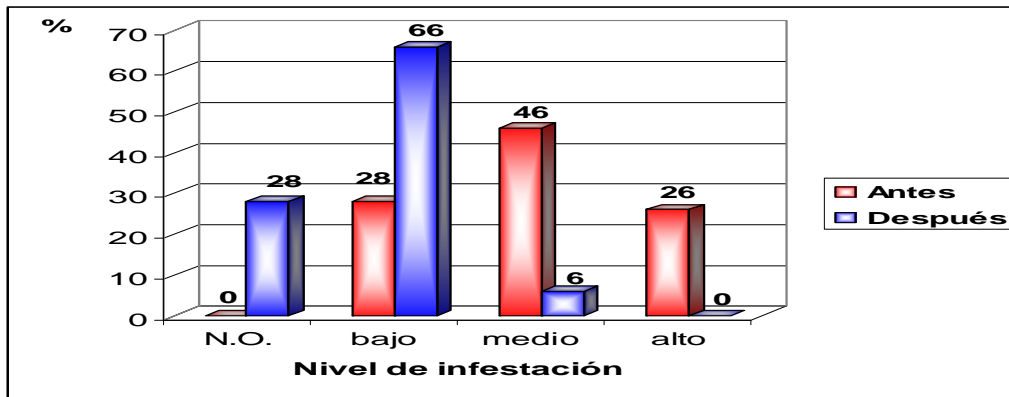


Figura 3. Nivel de infestación por *Macracanthorhynchus*, antes y después de la terapia con Praziquantel.

El Levamisol estimula la actividad fagocitaria de macrófagos y neutrófilos, principalmente en animales con disminución de la función de los linfocitos T. Al respecto se plantea que el desarrollo del sistema inmune del hospedero a la infestación parasitaria es importante para el control de los parásitos, si se tiene en cuenta que son enfermedades autolimitantes en gran medida.

El principio activo del Labiomec[®] es Ivermectina, su mecanismo de acción es similar para más de 300 especies de endo y ectoparásitos, como nemátodos y ácaros (lo que hace posible su utilización en *M. hirudinaceus*).

La eficacia del Praziquantel está dada porque la eliminación de este antihelmíntico se produce a través de la mucosa intestinal y de la bilis.

CONCLUSIONES

La prevalencia del género *Macracanthorhynchus* disminuyó con respecto al estudio anterior, ante la incorporación de medidas que propician el control parasitario.

Los tres antihelmínticos evaluados: Levamisol, Labiomec[®] y Praziquantel fueron eficaces frente a *M. hirudinaceus*.

El Labiomec[®] y el Praziquantel lograron mayores porcentajes de infestación nula que el Levamisol con la administración de una dosis única.

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE MUERTE EN CRÍAS PORCINAS EN UNA UNIDAD COMERCIAL

Felipe Herrera, Patricia; García Dueñas, A.; Cabrera Otaño, Yaneris

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

email: pfelipe@iip.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de realizar un análisis de la mortalidad en la categoría de crías en la unidad Julio A. Mella en el año 2014, se tomaron las informaciones plasmadas en los registros diarios de mortalidad de la unidad y se analizaron las principales causas de muerte en crías durante los cuatro primeros meses del año 2014. Se utilizó el paquete estadístico Compapro. Los animales se alojaron en jaulas de maternidades tipo ROTECNA. El manejo y la alimentación fueron los recomendados en Cuba 2008. El agua fue a voluntad en bebederos automáticos tipo tetinas. Se determinó que en los meses de enero y abril no existieran diferencias significativas entre las causas de muertes. En febrero y marzo hubo diferencias significativas siendo la colibacilosis la principal causa de muerte en crías (37%) y a segunda causa de muerte en la unidad fue la desnutrición

INTRODUCCIÓN

En la producción porcina cubana la principal causa de muerte de cerdos jóvenes lo constituyen las enfermedades gastrointestinales, es por ello que se trazan estrategias para la prevención de la mismas partiendo de un diagnóstico eficaz de la patología en cuestión.

Tanto el momento del nacimiento como del destete implican para el lechón un conjunto de cambios importantes a los cuales debe responder el lechón para restablecer su equilibrio fisiológico interno (homeostasis). La capacidad de adaptación del lechón a estos cambios van a influir no solo en su bienestar en estas fases, sino en otros parámetros productivos durante la engorda y la salud de los mismos (Goasduf, 2000; Conor, 2002 y Chapinalet *al.*, 2007)

Las enfermedades entéricas son un problema común en todas las etapas de la producción porcina moderna en todo el mundo. La diarrea es una manifestación clínica de uno de los complejos más comunes de enfermedades del cerdo, su impacto económico es muy importante debido al incremento de la tasa de mortalidad, retardo en el crecimiento, mala conversión alimenticia y adicionalmente por los costos en medicación. Diferentes tipos de agentes pueden producir diarrea, entre ellos hay virales, parasitarios y bacterianos. La diarrea se puede presentar con distintas características de acuerdo a la porción de intestino afectada, al grado de lesión producida por cada uno de los agentes y a la edad de los animales. Poder llegar al diagnóstico de certeza permitirá tomar las medidas necesarias para resolver el problema en el momento y tomar medidas de control y prevención hacia el futuro. Para ello es necesario evaluar los datos epidemiológicos, hallazgos de lesiones y enviar las muestras correctas al laboratorio Carranza(2006).

La colibacilosis es una de las afecciones que comúnmente aparece en los cerdos jóvenes (Alonso *et al.*, 2004). Esta es una enfermedad en cuyo tratamiento y prevención los antibióticos se han venido usando históricamente (Harker, 1989), pero cada día se engrosa la lista. El uso de forma preventiva o como promotores del crecimiento y eficiencia está prohibido (Blanchard y Wright 2000; Mroz 2003), debido a efectos indeseables que ocasiona su uso (Khor, 1996; OMS 1996; Devi, 1998).

El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis de la mortalidad en las crías en la unidad Julio A. Mella en el año 2014

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la información plasmada en los registros diarios de mortalidad de la unidad y se analizaron las principales causas de muerte en crías durante los cuatro primeros meses del año 2014. Se utilizó el paquete estadístico Compro. Los animales se alojaron en jaulas de maternidades tipo ROTECNA. El manejo y la alimentación fueron los recomendados en Cuba 2008. El agua fue a voluntad en bebederos automáticos tipo tetinas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra una comparación entre las principales causas de muerte en el área de maternidad comprendidas entre enero y abril del 2014.

Tabla 1. Causas de muerte en maternidad en los primeros meses del 2014.

Causas de muerte, %	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Aplastamiento	18	22 b	21 b	17
E. Coli	32	43 a	38 a	35
Epidermitis	9	0 c	0 c	17
Atresia anal	14	0 c	8 c	9
Desnutrición	27	35 a	33 a	22
ES(±)	9	8	8	8
Significación	-	***	**	-

Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente.** p<0.01
***p<0.001 según Compro (1995).

Como se observa en la tabla 1 durante los meses de febrero y marzo la principales causas de muerte fueron la E. Coli y la desnutrición coincidiendo con lo planteado por Rodríguez *et al.* (1996) y Quiles (2004). Este comportamiento podría estar influenciado por el manejo ya que este factor unido a la condición corporal al nacer, el microclima, la habilidad materna, el microbismo y el manejo sanitario según determinan los niveles de mortalidad. En los restantes meses no difirieron significativamente las causas de muerte.

La tabla 2 muestra la cantidad de muertes ocurridas en el cuatrimestre en % y como podemos ver la que más afectó fue la colibacilosis, siendo una de las enfermedades más comunes en la categoría de crías. Monserratt, (2002) plantea que la colibacilosis es una de las enfermedades entéricas más importantes que afectan a los lechones en sus primeras semanas de vida. La bacteria puede persistir en el ambiente. Los cerdos infectados son el principal reservorio de la infección. Investigaciones indican que los cerdos infectados excretan más de un billón de bacterias por mililitro de heces. Esta cantidad masiva de bacterias están disponibles para ser ingeridas por animales susceptibles (Carvajal *et al.*, 2002).

La segunda causa de muerte fue la desnutrición un análisis nos indica que realmente en la unidad existieron problemas de manejo en cuanto a sistemas de alimentación y calidad nutricional e higiénico sanitario de los piensos, ya que si el alimento hubiese estado en condiciones óptimas y con un manejo adecuado nunca es posible altas mortalidades por desnutrición.

Tabla 2 .Total de muertes en el cuatrimestre.

Causas de muerte	Total de muertes en el cuatrimestre
Aplastamiento	20 b
E. Coli	37 a
Epidermitis	7 c
Atresia anal	8 c
Desnutrición	29 ab
Significación	***
Letras diferentes en la misma columna difieren significativamente ***p<0.001 según Comprapo (1995).	

De forma general según el análisis realizado en la unidad la principal causa de muerte en la maternidad fue la colibacilosis. Para prevenir estos problemas se debe mejorar el manejo en esta categoría. El tratamiento que se debe realizar es utilizar un acidificador del pH del sistema gastrointestinal y cubrir con antimicrobianos previo antibiograma.

CONCLUSIONES

La principal cusa de muerte en crías fue la Colibacilosis(37%).

La desnutrición y el aplastamiento fueron la segunda causa de muerte lo que indico dificultades con el manejo de las crías.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, R., Cama, J. M. y Rodríguez, J. (2004). *El Cerdo*. La Habana: Félix Varela. pp. 115-236.

Blanchard, P. y Wright, F. 2000. Conceptos sobre el proceso de acidificación y el uso de enzimas en cerdos. *Cerdos/Swine*. 35(3): 28-30.

Carranza, A ; Corrales ,J y Ambrogi, A.(2006) Enfermedades que producen diarrea en cerdos en las etapas de desarrollo y terminación. Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur. *Dpto. de Patología Animal. Fac. de Agronomía y Veterinaria. UNRC. Río Cuarto. www.produccion-animal.com.ar

Carvajal, A., Pozo, J., Vidal, A y. Rubio, P. (2002). Diagnóstico diferencial de las enfermedades digestivas del cerdo. Disponible en <http://www.porcicultura@porcicultura.com> [Consulta: 30/04/ 2014].

Compapro. (1994). Departamento de Investigación y Desarrollo. Estadísticas.

Connor, L. (2002). Heat mats can improve pig performance[en línea]. Cuba. Disponible en: <http://www.umanitoba.ca/articles> [Consulta: 12 noviembre 2011].

Cuba 2008. Manual de Procedimientos para la Crianza Porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Dirección Principal Porcina. Cuba. pp. 45- 60.

Chapinal, N.; Dalamau, A; Fabrega, E.; Manteca, X.; Ruiz, J. y Velarde, A. (2007). Bienestar del lechón en la fase de lactación, destete y transición. Rev. *Acontecer Porcino*, XVI (85).

Devi, S.B. 1998. La resistencia entre los antibióticos. Investigación y Ciencia. 14-22.

Goasduf, B. (2000). La importancia del período posdestete en el desarrollo inmunológico del lechón. *Cerdos & Swine*, Año 3 (36).

Harker, A.J. 1989. Improving pig performance while satisfying consumer requirements: A role for yeast culture and probiotics. In: Biotechnology in the Feed Industry. Alltech Technical Publications. Kentucky. pp196.

Khor, M. 1996. Peligro de los antibióticos en la alimentación de los animales. Enfermedades infecciosas. Disponible en: <http://www.revistadelsur.org.uy/revista.062/Tapa6.html>. [Consultado 14 de Abril del 2012].

Monserratt, M. (2002). E. coli, Enterotoxigenesis en el cerdo. Disponible en <http://www.porcicultura@porcicultura.com> [Consulta: 30/04/ 2014].

Mroz, Z. 2003. Acidificantes, fitasas y sus interacciones en la alimentación de cerdos y pollos. Institute for Animal Science and Health. Disponible en <http://www.revista-anaporc.com/contenidos/acimar3.htm>. [consultado 14 de Abril del 2012].

OMS. 1996. Nuevas enfermedades y amenazas renovadas. Enfermedades infecciosas. Informe OMS. Disponible en: <http://www.revistadelsur.org.uy/revista.062/Tapa2.html>. [Consultado 14 de Abril del 2012].

Quiles, A. (2004). Factores que inciden en la mortalidad neonatal de los

lechones. *Producción animal*. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Rodríguez, J., Allaway, C., Álvarez, M., Segura, J. y Alzina, A. (1996). Identificación de los factores asociados a la mortalidad de lechones lactantes en una granja porcina en el estado de Yucatán, México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, México. *RevBiomed*; Vol. 7(3). p. 147-152.

USO DE LA INFUSIÓN DE TALLO Y HOJAS DE CIRUELA EN LA PREVENCIÓN DE LA INTOXICACIÓN POR HIERRO EN CAMADAS DE PUERCAS CON DEFICIENCIA DE VIT E Y SELENIO.

Dra. MVZ. Sorangel Isac Garzón y Dra. MVZ. Yinet Pérez Argote
Empresa Porcina Santiago de Cuba

RESUMEN:

Con el objetivo de evaluar la eficacia del uso de la infusión de tallo y hojas de ciruela en la prevención de la intoxicación por hierro en camadas de puercas con deficiencia de Vit E y Selenio, se realizó un ensayo en la UEB El Brujo en el área de maternidad a partir del mes de agosto-noviembre; Para el ensayo se procedió a seleccionar del grupo de parto, puercas con crías por parto (CxP) ≥ 12 (para un total de 168), divididas en 2 grupos de 84 puercas cada uno, de razas YL, con paridad promedio de 3, administrándole a un grupo hojas frescas de ciruela el 1ro y 2do día de parto y a sus crías 5 ml oral de la infusión al 2do día de nacido; luego al 3er día, como está establecido por el Manual de Crianza Porcino se les administró Dextrana con hierro, en dosis de 2 ml por vía intramuscular profunda, en este proceder se utilizaron agujas calibre 18x3/4 y al grupo testigo se le aplicó la dextrana como está establecido en el manual, sin incorporar la medicina natural.. Para preparar dicha infusión se siguió un procedimiento empírico que plantea, poner a hervir en un recipiente limpio 20 gramos de hojas y tallos de ciruela en 1 litro de agua por 5 min. Dejar refrescar y colar y administrar por vía oral, finalmente se concluye que la infusión de ciruela ayuda a la prevención de la intoxicación por hierro en las crías con deficiencia de Vit E y Selenio en las puercas; que además influye positivamente en los indicadores bioproductivos y económicos de la unidad.

INTRODUCCIÓN:

La ciruela posee alto valor alimenticio ya que aporta azúcares e hidrato de carbono necesarios para que el organismo cuente con energía, así como importantes cantidades de Vit A. Según estudios 130 gramos de ciruela aporta el 20% de los requerimientos diarios de Vit C e intensifica las funciones del sistema inmunológico. En cuanto a minerales es rica en potasio que estimula la eliminación de toxinas a través de la orina, ayuda a mantener el adecuado ritmo cardiaco y presión arterial; posee cantidades considerables de Ca y Mg que son indispensables para la formación de los huesos y funcionamiento de los músculos. La cascarilla es considerable fuente de carotenoides y flavonoides, potentes antioxidantes que impiden que el colesterol se deposite en las paredes de los vasos sanguíneos y previenen el surgimiento y control de enfermedades circulatorias degenerativas como la arteriosclerosis. Contiene además Vit A, B1, B2 y E la cual previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados y facilita la absorción, almacenamiento hepático y utilización de la Vit A.

La intoxicación por hierro es un trastorno que se presenta en las crías cuando se les aplica la dextrana. El principal factor desencadenante es el déficit de vitamina E o de Selenio en la madre, que ocasiona el déficit en los lechones.

Las vitaminas son sustancias orgánicas que en cantidades muy pequeñas son esenciales para el normal mantenimiento del metabolismo de los tejidos, pero que al no ser sintetizadas en el organismo animal deben suministrarse en la alimentación.

La Vit E es una vitamina liposoluble (soluble en grasas) que actúa en el organismo animal como un antioxidante previniendo la oxidación y prolongando la vida biológica de los ácidos grasos poliinsaturados; además potencia los mecanismos de inmunidad corporal aumentando la resistencia a las infecciones bacterianas y virales.

Su deficiencia puede afectar el sistema reproductor, muscular, cardiovascular y hematopoyético, asociándose en los cerdos a una anemia con rasgos de hematopoyesis y

menor vida de los eritrocitos. Esta vitamina se requiere para la síntesis del grupo heme, siendo reportada en los cerdos una anemia selenio-vitamina E deficiencia. Ambas sustancias intervienen protegiendo los lípidos de la membrana, pero en diferente forma. El selenio lo hace a través del glutatión y el sistema glutatión – peroxidasa, aumentando la destrucción de peróxidos; mientras la Vit E se supone que previene la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados.

Los piensos de producción nacional generalmente no cumplen con las dosis recomendadas de Vit E para la especie (25mg/kg de pienso) y es por ello que nuestros animales están más propensos a presentar la intoxicación por hierro, la cual puede manifestarse de 3 formas, ocasionando alta mortalidad en camadas afectadas.

En los últimos 2 años la granja El Brujo ha estado seriamente afectada por este trastorno de carácter toxico carencial, provocando pérdidas económicas considerable debido a su alta incidencia en camadas procedentes de cerdas con presumible deficiencia de selenio y Vit E. partiendo de estos antecedentes no hemos trazado como objetivo en este trabajo evaluar la eficacia del uso de la infusión de tallo y hojas de ciruela en la prevención de la intoxicación por hierro en camadas de puercas con deficiencia de Vit E y Selenio.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente trabajo se realizó en la UEB El Brujo en el área de maternidad a partir del mes de agosto hasta el mes de noviembre. A priori se efectuó una caracterización anatomo-clínica del proceso patológico así como la toma y envío de muestra al Laboratorio Provincial de Diagnostico Veterinario de Santiago de Cuba. Para el ensayo con la infusión de tallo y hojas de ciruela se procedió a seleccionar del grupo de parto, puercas con crías por parto (CxP) ≥ 12 (para un total de 168)), divididas en 2 grupos de 84 puercas cada uno, de razas YL, con paridad promedio de 3, administrándole a un grupo hojas frescas de ciruela, el 1ro y 2do día de parto y a sus crías 5 ml oral de la infusión al 2do día de nacido; Luego al 3er día, como está establecido por el Manual de Crianza Porcino se les administró Dextrana con hierro , en dosis de 2 ml por vía intramuscular profunda, en este proceder se utilizaron agujas calibre 18x3/4 y al grupo testigo se le aplicó la dextrana como está establecido en el manual, sin incorporar la medicina natural. Colateralmente se mantuvo clínica constante para detectar cualquier signo de intoxicación por hierro en cualquiera de sus 3 formas clínicas. Para preparar dicha infusión se siguió un procedimiento empírico que plantea, poner a hervir en un recipiente limpio 20 gramos de hojas y tallos de ciruela en 1 litro de agua por 5 min. Dejar refrescar y colar. Administrar por vía oral.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Como resultado de las muestras enviada al laboratorio provincial se confirmó la toxicosis por hierro, en la que se pudo apreciar dos de las tres formas clásicas de presentación y que se describen a continuación:

1ra forma: Lesión a los músculos circundantes a la zona de inyección causa la liberación de potasio entre otras sustancias, la concentración sanguínea del potasio se eleva e interfiere con la acción cardiaca.

Normalmente toda la camada se afecta, sus lechones pueden aparecer anémicos, se debilitan, no pueden mantenerse en pie, presentan temblores musculares seguidos de convulsiones. Puede manifestarse un agotamiento respiratorio.

El lugar de la inyección aparece tumefacto, la piel y los músculos pueden tener aspecto pálido, aparecen edemas y una coloración negro pardusca. Puede haber una degeneración serosa en los músculos esqueléticos y cardiaco. Puede haber hemorragia en el corazón y necrosis en hígado y riñones de 30 minutos – 6 horas.

2da forma: menos aguda, el exceso de hierro puede bloquear los mecanismos de defensa del organismo al actuar las células fagocíticas, lo que aumenta la probabilidad de infección. La muerte se produce en 2 – 4 días. La infección más probable es una enteritis por E.Coli y aunque se puede ver en la necropsia algunos de los cambios vistos en la primera forma, estos son menos obvios y la enteritis contribuye notablemente a la muerte.

3ra forma: más rara, está asociada a la calcifilaxis, la movilización de calcio, después de la inyección de preparación de hierro, tanto en presencia como en ausencia de vitamina D suplementaria. Esto ocurre varios días después de la inyección del hierro y está asociado con el desarrollo de tumefacciones duras en las zonas donde se realizaron las inyecciones. Puede ocurrir la muerte y durante la necropsia se puede ver calcificaciones en otras partes del cuerpo.

Tabla # 1. Comportamiento del número de muertes y camadas afectadas en el grupo experimental.

Meses	Pcas en tratamiento	Camadas afectadas	Muertes por intoxicación
Agosto	25	1	2
Septiembre	18	1	1
Octubre	25	1	2
Noviembre	16	-	
Total	84	3	5

Tabla # 2. Comportamiento del número de muertes y camadas afectadas en el grupo control.

Meses	Pcas sin tto	Camadas afectadas	Muertes por intoxicación
Agosto	23	4	16
Septiembre	21	2	10
Octubre	20	3	13
Noviembre	20	5	19
Total	84	14	52

Como se expone en la **tabla 1** de las 84 puercas en tratamiento solo 3 tuvieron crías con clínica de intoxicación por hierro en la segunda forma, habiendo en los meses de agosto a noviembre solo 5 muertes por dicha causa y observándose además que no se afectaron las camadas completas, o sea, que el nivel de respuesta a la intoxicación era más alto que lo que se observa en la **tabla 2** que evidencia lo ocurrido con el grupo testigo que sí se afectaron más del 31% de las crías de una camada y la letalidad es circunstancialmente mayor, demostrándose la efectividad del uso del tratamiento en la prevención de la enfermedad, ya que una vez que el animal se afecta no hemos observado recuperación favorable.

VALORACIÓN ECONÓMICA:

Tabla # 3. Estado comparativo del número de muertes y las pérdidas económicas en los grupos trabajados.

Grupo experimento		Grupo testigo	
Muertes	Costo en \$	Muertes	Costo en \$
5	17.25	52	179.4

Como se evidencia en la Tabla 3 con la utilización de la infusión la unidad se ahorró por concepto de muerte \$162.15.

Desde el punto de vista productivo y económico con la muerte de esos 52 animales saludables la unidad dejó de ingresar lo siguiente: (Tabla 4)

Tabla # 4. **Análisis de las ganancias hipotéticas que generaría la aplicación de la infusión.**

Venta al destete con 7 kg			Venta PC term con 25 kg			Venta al CONCAR		
Cbzas	Carne en kg	\$	Cbzas	Carne en kg	\$	Cbzas	Carne en kg	\$
52	364	6370	49	1225	33880	46	3910	55991.2

Además el tratamiento indicado por los compañeros del laboratorio consiste en añadirle a la dextrana complejo vitamínico B (10 ml – 100 ml), lo cual encarece el costo de la producción, ya que cada pomo cuesta \$10.34 y en el periodo agosto – noviembre se hubiesen utilizado 30 frascos con un costo total de \$310.20 y suponiendo contemos con el medicamento en nuestros almacenes.

CONCLUSIONES:

- La infusión de ciruela ayuda a la prevención de la intoxicación por hierro en las crías producto de deficiencia de Vit E y de Selenio en las puercas.
- El tratamiento influye positivamente en los indicadores bioproductivos y económicos de la unidad.
- Se ahorra dinero al no aplicar medicamentos convencionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Howard W.D.1967.Enfermedad de los edemas. En: Enfermedades del cerdo .Unión tipográfica editorial Hispano – Americana .México .Pág. 662.
2. Jubb k; Kennedy P.1969.enfermedad de los edemas .Aparato digestivo. En: Patología de los animales domestico .Tomo II. Ed. Labor .Barcelona, España.Pag.130-132.
3. Manninger R; Mocsy J.1978 .Enfermedad de los edemas del cerdo. En: Patología y terapéuticas especiales de los animales domésticos .Tomo II. Ed. pueblo y educación .Cuba. Pág. 640.
4. Merck. (2000) El manual Merck de veterinaria. Océano grupo Editorial, SA. Barcelona. España. Quinta edición en Español Pág. 2219.
5. Pérez Z. G. (2001).Farmacología Veterinaria. Tomo I. Editorial Felix Várela. Ciudad de la Habana.CubaPg. 195.
6. Plumb. D.C.(1991).Veterinary Drug Handbook.Pocket Edition.Pharma Vet Publishing.Minnesota.Estados Unidos de America.Pg 401-405

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE CASTRACIÓN EN CERDOS

Salgado, Odrandy¹ y Domínguez, Heberto²

¹. Unidad Empresarial de Base Cría Maravilla Roja. Empresa Porcina Artemisa.

². Facultad de Ciencias médicas. Victoria de Girón

RESUMEN:

Con el objetivo de evaluar dos métodos de castración y determinar su influencia en la aparición de hernias escrotales. El trabajo se realizó en la U.E.B cría "Maravilla ROJA" durante los meses de mayo a junio del 2014. Se utilizaron 60 cría del cruce comercial Yorkshire x landrace x CC21 con 3 días de edad y 1,7 Kg de peso. Se crearon dos grupos de 30 animales cada uno, según un diseño de bloques al azar. El grupo I control, con animales castrados por el método de desgarramiento directo del cordón espermático, mientras el grupo II donde se utilizó el método de pinzamiento del cordón espermático y tracción del mismo, en tal sentido se analizó la presentación de hernias escrotales, abscesos y sangramiento o no en las crías a través de un análisis de proporciones, mientras el peso inicial (PI, kg), destete (PD, kg) y ganancia media diaria (GMD, g) por un ANOVA Simple. El grupo I presentó el 23% de animales afectados por hernia escrotal tras la castración. El grupo I presentó la mayor proporción de animales con sangramiento. Se concluye que existió una mayor aparición de hernias escrotales tras la castración en el grupo I.

INTRODUCCIÓN:

La legislación de bienestar animal refiere que: "Se permite la castración de los cerdos macho por medios que no sean el desgarre de tejidos (Directiva, 2008/120/CE). Partiendo de esta resolución y teniendo presente las diferentes teorías planteadas Balmaceda (2004), planteó que la castración en los cerdos se debe realizar en los primeros días nacido por ser menos estresante, aunque en realidad se puede realizar en cualquier momento siempre y cuando se tomen todas las medidas sanitarias para el caso.

En Europa la castración de lechones responde a la demanda de los consumidores de adquirir una carne libre de olor a macho, además de facilitar la mezcla de hembras y machos para evitar peleas. Esta demanda de carne sin olor a machos varía entre países y depende de los hábitos del consumo de carne de cerdo para poder limitar el sufrimiento de los mismos generado por la castración. No obstante todas las alternativas y cambios que se realizan en la castración de los cerdos machos puede afectar de manera directa el mercado de carne de cerdo por lo que se recomienda tener en cuenta la repercusión científica, social y económica que ello conllevaría (Fredriksen, 2005). Teniendo todo lo anteriormente descrito se propone como objetivo evaluar los dos métodos de castración y determinar su influencia en la aparición de hernias escrotales.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El presente trabajo se realizó en la U.E.B cría "Maravilla Roja" localizada en el kilómetro 52 de la carretera central Guanajay–Artemisa perteneciente a la Empresa porcina de Artemisa. Se localiza en el cuadrante epizootiológico 025-01-124. Se muestrearon 60 cerditos en la categoría cría procedentes de un cruce comercial Yorkshire x landrace x CC21 con 3 días de edad y un peso promedio de 1,7Kg todos alojados en sistema Flat

Deck de procedencia china. La investigación se llevó a cabo en el período comprendido entre los meses de mayo a junio del año 2014.

La castración se realizó a través de una incisión en cada escroto lo suficientemente pequeña para que el daño fuera el menor y lo suficientemente larga que permitiese la salida del testículo y drenaje del mismo. Finalmente se realizó la desinfección de la herida (Pond y Houpt, 1981).

Todas las crías fueron sometidas a una inspección clínica, donde se observó en el total de los casos síntomas de aparición de hernias tras la castración. Para el procedimiento experimental, los cerditos fueron divididos en dos grupos homogéneos de 30 animales cada uno, según un diseño de bloques al azar como se muestra a continuación.

Grupo. I: Control, animales castrados por el método de desgarramiento directo del cordón espermático.

Grupo. II: Animales castrados por el método de pinzamiento del cordón espermático y tracción del mismo.

Se consideró que todas las reproductoras tuvieran la misma condición corporal, una paridad entre 3 y 4 partos, ubicadas en el mismo lateral y que el tamaño de camada fuese de 10 animales, con peso homogéneo, así mismo las condiciones de tenencia y alimentación fuesen las mismas basado en lo establecido por el MCP (2008). Para evitar los efectos de lateral de la nave. Las mismas se encuentran orientadas de este-oeste.

Como variables se analizó la presentación de hernias escrotales, abscesos y sangramiento o no en las crías todas procesadas a través del programa estadístico Comprop 1. Finalmente se realizó un análisis económico para valorar si es rentable el empleo de este método, así como el costo de cada cría al destete con presencia de hernia escrotal, según fin productivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

En la tabla 1 se muestran los resultados en la aparición de hernias, tras la castración de las crías porcinas.

Tabla 1. Presentación de hernias escrotales en los grupos castrados

Grupos	Total de animales	Animales afectados	Proporción	EE±	Sig
I	30	7	0.23	0.04	***
II	30	0	0.00		

Como se puede observar el 23% de animales afectados por hernia escrotal tras la castración correspondieron al grupo I quien mostró diferencias ($P < 0.001$) con respecto al grupo II. Estos resultados coinciden con Peña (2006), quien refirió que independientemente de si se usa anestesia o no, la castración quirúrgica por el método de desgarramiento del cordón espermático presenta desventajas, tales como hemorragia e infecciones, así como posterior desarrollo de hernias escrotales. Whittemore (1996), agregó que al producirse el desgarramiento del cordón espermático por medio de la tracción del mismo, el daño de las paredes del anillo inguinal es más grave, dejando una abertura para la salida del contenido abdominal. Así Carroll *et al.* (2003) plantearon que la castración tiene relación con la edad del animal, donde la mayor frecuencia se presenta en los cerdos jóvenes, dado que las paredes que entran en la constitución de los orificios naturales con su gran elasticidad permiten con mayor facilidad el desplazamiento del contenido de la cavidad a través de ellos al ejercer sobre estas paredes una gran tracción.

La tabla 2 muestra la frecuencia de aparición de abscesos y sangramiento tras la castración de las crías porcinas.

Tabla 2. Frecuencia de aparición de abscesos.

Grupos	Total de animales	Animales abscesos	Proporción	EE±	Sig
I	30	4	0.13	0.04	n.s
II	30	1	0.03		

Como se pudo apreciar, no se evidencio deferencias significativas en los grupos evaluados lo que pone de manifiesto que el método de castración, no influye en la presentación de esta patología. Por su parte, la tabla 3 refleja los resultados de los valores para los animales que presentaron o no sangramiento.

Tabla 3. Análisis de los animales con sangramiento.

Grupos	Total de animales	Sangramiento	Proporción	EE±	Sig
I	30	12	0.40	0.06	***
II	30	2	0.07		

En este sentido, los animales que fueron castrados por el pinzamiento y luego tracción mostraron una diferencia en cuanto a la aparición de sangre con relación a los que no se les aplicó. Lo cual coincide con lo planteado por Parr (1991), el cual refirió que aplicarle un método poco doloroso a los cerditos a la hora de castrarlos trae ventajas en la cicatrización de la herida y no permite que sienta dolor en el momento de la cirugía.

La tabla 4 refleja el resultado de los traumas que se presentaron tras la castración de los cerditos donde se pudo evidenciar los animales que presentaron abscesos.

Tabla 4. Abscesos observados tras la castración.

Grupos	Animales abscesos	Proporción	EE±	Sig
I	4	0.80	0.22	*
II	1	0.20		

Los cerditos tuvieron como resultado la aparición de diversos traumas tras la castración influyendo en esto el método empleado según el grupo. Estudios han demostrado que mientras mayor sean los animales, mayor será el resultado coincidiendo con Castaño (2004) quien agregó que los lechones deben ser castrados durante los primeros días de vida entre 4 a 7, ya que mientras más pequeños estén los lechones más rápido es el proceso de cicatrización disminuyendo el trauma de los mismos y el estrés que se les provoca a los animales con este proceso.

La tabla 4 muestra el resultado de los animales con sangramiento que se presentaron tras la castración de los cerditos donde se pudo evidenciar los animales que presentaron sangramiento y los que no después de castrados.

Tabla 5. Sangramientos observados tras la castración.

Grupos	Animales abscesos	Proporción	EE±	Sig.
I	12	0.75	0.11	***
II	2	0.13		

Estos resultados coinciden con lo referido por Muñoz (1993), quien planteo que la castración debe realizarse antes de las 2 semanas de vida con el fin de minimizar el estrés, fácil manejo y cicatrización de la herida.

VALORACIÓN ECONÓMICA:

La diferencia de peso al destete entre el grupo I y el II fue de 0.2 Kg y con una ganancia media diaria diferente en estos mismos grupos según el método de castración empleado que fue de 10.34 gr/día. El precio de una cría es de \$5.30 y se conoce que los animales con hernias no los aceptan los convenios particulares esto repercute teniendo que por cada 60 animales castrados 7 salen con este trauma. Trayendo consigo que para un total de 240 animales que pueden salir para convenio semanalmente hay 28 afectados, conociendo el precio serían \$150 que se dejaran de ingresar por concepto de hernias para cada grupo de convenio y en un mes se dejaría de ingresar un total de \$ 594 para una pérdida de \$ 7123 al año.

CONCLUSIONES:

- Existió una mayor aparición de hernias escrotales tras la castración en el grupo I.

RECOMENDACIONES:

Sustituir el método de castración a través del desgarramiento del cordón espermático.

PRIMER REPORTE DE PASTEURELOSIS SEPTICÉMICA (*P. MULTOCIDA*) EN CERDOS DE VILLA CLARA

Liván Rodríguez Alonso ¹, Yunior Valdez León², Yoan González Pérez³, Noel Torres Rodríguez ³, Lázaro Delgado Cabreras ³

¹ Dirección Municipal Veterinaria. Santa Clara.

² Empresa Porcina Villa Clara.

Calle Alambique e/Pablo Pich y Línea. Abel Santamaría. Santa Clara. VC

³ Laboratorio Provincial de Diagnostico Veterinaria. Villa Clara

Correo electrónico: vetsc@vcl.eicma.cu

RESUMEN:

En un lote de 155 porcinos, de peso aproximado de 95Kg, destinados al sacrificio normal, en el Matadero Industrial Salamina perteneciente a la Empresa Cárnica Villa Clara, se presentó una sospecha de enfermedad roja del cerdo con presentación sobreaguda. Dichos cerdos provenían de compras a propietarios privados del Municipio de Placetas a precios diferenciados. En este territorio se han presentado varios focos de Pasteurelosis septicémica en rebaños bovinos del sector estatal y privado. Se enfermaron 14 cerdos, de ellos murieron 3 de forma súbita con temperatura 40,5 grados, enrojecimiento de la piel con coloración púrpura en la región ventral del abdomen, edema subcutáneo, cuello, extremidades y cola. Los síntomas clínicos aparecieron 72 horas después del arribo al matadero. Las principales lesiones se relacionan con edema pulmonar, hemorragias en masas musculares, linfadenitis hemorrágica generalizada, fibrina coagulada sobre las vísceras abdominales. En las muestras trabajadas en el Laboratorio Provincial de Veterinaria se aisló de diferentes órganos *Pasteurellamultocida* y como germen secundario *Salmonella sp.* Considerando el cuadro clínico-lesional, los resultados de la encuesta epizootiológica y el aislamiento bacteriano se llega a la conclusión diagnóstica de estar en presencia de un proceso de pasteurelosis septicémica, el cual no se tipifica al no disponerse de los medios diagnósticos. Se definieron los principales factores de riesgos vinculados a la aparición de la enfermedad y se relacionan estos con el lugar de procedencia de los cerdos (municipio afectado de pasteurelosis septicémica bovina), el mal manejo en el cargue, transportación y descargue, así como el periodo de espera en los corrales del matadero en los cuales permanecieron 72 horas. Las pérdidas económicas se valoran en un total de \$15 388, 00 debido a las 3 muertos y a los 11 sacrificios destruidos.

INTRODUCCIÓN:

La pasteurelosis es una enfermedad bacteriana que se caracteriza por bronconeumonía y evoluciona ocasionalmente, con pericarditis y pleuritis, afectando generalmente a cerdos mayores de un año. Su etiología es *Pasteurellamultocida* un cocobacilo Gram negativo. Sus factores de virulencia se asocian a una endotoxina y a la cápsula citotóxica. Es muy poco resistente al calor. Dentro de los principales síntomas clínicos se refieren, fiebre, disnea y cianosis sin compromiso entérico, sugieren una condición de neumonía. Esta

infección bacteriana puede ser subclínica o asociada con neumonía y septicemia de diferente intensidad, que producen muertes de los animales y una menor tasa de crecimiento.

En la forma aguda: los cerdos muestran disnea y respiración abdominal dificultosa, tos, descargas nasales no muy abundantes, fiebre de 40 - 41.1 °C, se puede observar respiración bucal, se puede observar cianosis de las extremidades y los ruidos pulmonares son, por lo general, fuertes. La forma crónica o Pasteurelisis subaguda: la neumonía es menos severa, pero persisten la tos y la fiebre.

Por su similitud clínica a la Peste Porcina Clásica (PPC), Erisipela, Salmonelosis y Disentería porcina, se requiere el diagnóstico diferencial. Con el "objeto de tomar las medidas de protección que correspondan, siempre se deberá considerar a nivel de campo que la sospecha es de PPC".

La presentación de esta enfermedad en su forma septicémica, no es de frecuente diagnóstico, por lo que el objetivo de este trabajo es la descripción del proceso presentado en la provincia de Villa Clara descrito como primer reporte en el territorio y la evaluación de los factores de riesgo asociados a este proceso.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se tomaron en cuenta los certificados de traslado de origen de los cerdos, la situación zoonosanitaria de los rebaños bovinos del lugar de procedencia según los reportes al SIVE provincial, los síntomas clínicos y evolución del proceso según el servicio veterinario estatal y por último el protocolo del grupo diagnóstico con resultados emitidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Anamnesis:

Se reciben un lote de 155 porcinos, de peso aproximado de 95Kg, destinados al sacrificio normal, en el Matadero Industrial Salamina perteneciente a la Empresa Cárnica Villa Clara. En estos animales se presentó una sospecha de enfermedad roja del cerdo con presentación aguda. Ante la sospecha se personifica en el lugar la Dirección Municipal de Veterinaria y ante la confirmación de la misma se solicita el Grupo de Diagnóstico Provincial. El mismo realiza autopsias y toma las muestras para su confirmación. Se realiza estudio epizootiológico del caso.

Dichos cerdos provenían de un centro de recepción producto de compras a propietarios privados del Municipio del Placetas a precios diferenciados. En este territorio se han presentado varios focos de Pasteurelisis septicémica en rebaños bovinos del sector estatal y privado. Los cerdos estaban vacunados contra PPC.

Síntomas clínicos observados:

Los síntomas clínicos aparecieron 72 horas después del arribo al matadero. Se enfermaron 14 cerdos, de ellos murieron 3 de forma súbita con temperatura 40,5°, enrojecimiento de la piel con coloración púrpura en la región ventral del abdomen, edema subcutáneo en las regiones de cuello, extremidades y cola, cianosis de las orejas. Áreas extensas forma ovoidal aproximadamente 25 cm de largo por 17cm de ancho en área inferior del cuello sobresaliente del resto de la piel en 1 a 2cm y en la zona limítrofe con el tejido sano una zona deprimida.

Lesiones observadas:

Las principales lesiones se relacionan con edema pulmonar grave, congestión hepática y cardíaca, hemorragias en masas musculares, linfadenitis hemorrágica generalizada, copos de fibrina sobre las vísceras abdominales y en algunos casos sobre la pleura visceral, neumonía crupal focal, hidropericardio con flóculos de fibrina.

Diagnóstico:

Se basa en descartar principalmente Peste Porcina Clásica, Salmonelosis, Erisipela porcina, Streptococosis y Haemofilius. En las muestras trabajadas en el Laboratorio Provincial de Veterinaria se aisló de diferentes órganos *Pasteurellamultocida*. Considerando el cuadro clínico-lesional, los resultados de la encuesta epizootiológica y el aislamiento bacteriano se llega a la conclusión diagnóstica de estar en presencia de un proceso de pasteurelosis septicémica, el cual no se tipifica al no disponerse de los medios diagnósticos.

Discusión

Se definieron los principales factores de riesgos vinculados a la aparición de la enfermedad y se relacionan estos con el lugar de procedencia de los cerdos (municipio afectado de pasteurelosis septicémica bovina), el mal manejo en el cargue, transportación y descargue ya que se observaron cerdos con lesiones cutáneas producto de golpes dados con palos o mangueras duras. El periodo de espera en los corrales del matadero en los cuales permanecieron 72 horas con cambios en el estado del tiempo como días nublados y leves lloviznas que caracterizaron a estos días. Las pérdidas económicas se valoran en un total de \$15 388, 00 debido a las 3 muertes y a los 11 sacrificios destruidos.

CONCLUSIONES

- Se determinó la presencia de un proceso de pasteurelosis septicémica
- Los principales factores de riesgo se vinculan a mal manejo en la transportación y estancia en corrales.

RESULTADOS DEL USO DE ALFA-CIPERMETRINA EN EL CONTROL DE LA SARNA PORCINA

Félix González, Harold Sánchez, Edina Madam, Alfredo Olivera, Andrés Camejo, Mario Rodríguez y Victoria Martínez.

Empresa Nacional Genética Porcina
Ave 184 # 28510 Rpto Consuelo, Boyeros
Email felix@ge.grupor.cu

RESUMEN:

Para evaluar el efecto de ALFA-CIPERMETRINA en el control de la sarna porcina, se trabajó con un total de 450 animales en la categoría de preceba, que presentaban lesiones clínicas compatibles a infecciones por sarna. A tal efecto se conformaron dos grupos. El grupo I designado como control y el grupo II estaba compuesto por los animales sometidos al tratamiento. Los dos grupos estaban situados en la misma nave en similares condiciones de tenencia, manejo y alimentación. El producto fue aplicado por aspersión empleando una dilución de 1:1000 en agua potable de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se encontró en los animales que fueron tratados con ALFA-CIPERMETRINA por aspersión, una notable recuperación a partir del séptimo día con total eliminación de las lesiones a los 14 días posteriores al tratamiento.

INTRODUCCION:

La sarna es una enfermedad de la piel, producida por un ectoparásito, llamado comúnmente ácaro, que causa grandes daños en las granjas porcinas debido al impacto negativo en los indicadores productivos y de salud (García R y Lobo M 1989; Trujillo et al 2005; Martínez A 2006)

La presencia de Sarna en la masa genética porcina constituye un impedimento para expresar el máximo de potencial genético a la vez que una restricción para la comercialización de los pies de crías que se producen con destino a satisfacer la demanda de reproductores de todos los sectores productivos del país incluso con el objetivo de exportar.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de ALFA-CIPERMETRINA en el control y erradicación de la sarna del ganado porcino del sector genético.

MATERIALES Y METODOS:

Para el control y erradicación de la Sarna del ganado porcino, se llevó a cabo una investigación conjunta con la Empresa cubana productora de medicamentos LABIOFAM utilizando el producto Alfa-Cipermetrina (Gavametrina CE-10) en solución por Aspersión en una UEB genética. Para evaluar éste producto se utilizaron 450 animales de la categoría de preceba, con presencia de lesiones compatibles con sarna, se formó un grupo control con 200 animales (grupo I), y el grupo II fue tratado con GAVAMETRINA CE-10, en la dilución de 1:1000 por aspersión con una fumigadora del propio centro.

Todos los grupos estaban situados en la misma nave en idénticas condiciones de tenencia, manejo y de alimentación (Piso de cemento y Pienso seco tipo crecimiento genético para las Cochinos (as) y en Flat deck y Pienso

granulado de tipo inicio importado para las Precebas) Para el procesamiento de los datos se utilizó el análisis porcentual con el programa estadístico Microsoft Excel

RESULTADOS Y DISCUSION:

Como resultado de la aplicación y evaluación del producto por Aspersión (Tabla 1) para el control de la Sarna en porcinos se observa que la recuperación de los animales afectados tratados con el producto a la dilución de 1:1000 en agua potable es notable al séptimo día y se presentó una total eliminación de las lesiones a los 14 días posteriores al tratamiento.

Tabla 1. Eficacia del producto Alfa-Cipermetrina al 10 % por aspersión.

Grupo	Categoría	Raza	Dosis	Animales con lesiones				Valoración clínica (% de Recuperación)			
				0	3	7	14	0	3	7	14
I	Ones-as	LR	0	200	200	200	200	0	0	0	0
II	Ones-as	York LR	1:1000	250	250	22	0	0	0	91	100

En la Tabla 2 se presenta la evaluación económica de la aplicación de este producto por aspersión, se puede observar que la utilización de la Alfa-Cipermetrina en el control de la Sarna abarata los costos de producción de los cerdos en 47 816.58 pesos MN y 27 664 pesos anualmente con respecto al tratamiento con Sebacill y con Amitraz respectivamente, productos que además son importados actualmente para el control de la sarna.

Tabla 2. Valoración económica

Producto	Modo de aplicación	Costo por litro MN	Costo Total Anual MN	Diferencia
Sebacill Pouron	Tópico local	0.626	75 480.58	47816.58
Amitraz CE 12.5	Dilución X Aspersión	0.200	55 328	27664
Alfa Cipermertrina	Dilución X Aspersión	0.100	27 664	

CONCLUSIONES

Los animales bajo tratamiento con Alfa-Cipermetrina por aspersión presentaron una notable recuperación al séptimo día y se obtuvo una total eliminación de las lesiones a los 14 días posteriores al tratamiento.

RECOMENDACIONES

Extender el uso de la Alfa Cipermetrina para el control de la Sarna porcina como una solución nacional, que puede sustituir importaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. Atlantic Ag Company. Uso de la Cypermetrina para el control de la Sarna. Grand Cayman. 2007
2. García R. O., Lobo. M. G., Enfermedades de los cerdos, Editorial Trillas, 1ª edición. México D.F., 1989.
3. Taylor, D.J., Enfermedades del Cerdo., Editorial Manual Moderno, 3ª edición. México, D.F., 1987.
4. Trujillo Ortega María Elena, Flores Toro A. R., Jiménez Nápoles J. L. Importancia y Control de la Sarna en Cerdos. No. 5 MAYO 2005
5. Martínez Abelardo A. Medicina estratégica en Cerdos. Laboratorios Virbac S.A. México. 2006

SALMONELLA, SEROGRUPO E, PREPONDERANTE EN ALIMENTOS DE ORIGEN PORCINO EN CAMAGÜEY

Dr.C. Guillermo Barreto Argilagos*+; M.Sc. Herlinda Rodríguez Torrens*; M.Sc Martha Sedrés Cabrera**; Dr.C. José Bertot Valdés *.

* Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey.

** Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología “Mártires de Pino Tres”
+ guillermo.barreto@reduc.edu.cu

RESUMEN:

Con el propósito de establecer la posible relación entre los serogrupo de *Salmonella* aislados y la especie animal de la que derivan los alimentos, se determinó el serogrupo a 87 cepas de este género aisladas durante 2009 en el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey, todas procedentes de investigaciones rutinarias realizadas a muestras de alimentos. El ensayo serológico evidenció que 73 cepas pertenecían al serogrupo E; las restantes (14) correspondían a B, C1, C2 y D. Al relacionar estos resultados con la especie animal de la que provenía el alimento se confirmó que 50 aislamientos del serogrupo E procedían de productos porcinos. Estos resultados alertan sobre la contribución de la especie porcina, y sus derivados, en las salmonelosis de la provincia.

INTRODUCCIÓN:

Desde finales de la década del 80, hasta mediados de los 90 del siglo XX, las salmonelosis en humanos se incrementaron de forma dramática (Herikstad *et al.*, 2002). Luego, se mantuvieron prácticamente invariables, no así la frecuencia de presentación de los serovares (CDC, 2003). En el año 2007 un reporte confirmó la presentación de 150 000 casos en Estados Unidos (Slorach, 2009). La salmonelosis, y los serovares comprometidos, tienen variaciones en la frecuencia de presentación de un país a otro (Gutiérrez-Cogco *et al.*, 2000).

En Camagüey *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* prevalecen entre los agentes bacterianos responsables de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (Rodríguez *et al.*, 2009, 2011, 2013), pese a que en algunas investigaciones precedentes, realizadas solo a partir de los alimentos involucrados, se refiera al segundo microorganismo como el hegemónico (Barreto *et al.*, 2010a).

Aunque la literatura internacional responsabiliza a las aves y a los huevos como los principales vehículos en las salmonelosis no tifoideas, existen estudios en la provincia que abordan el papel de los productos de origen porcino en la diseminación de *Salmonella* (Sedrés *et al.*, 1993; Hernández *et al.*, 1994; Rodríguez *et al.*, 2009, 2011). Este trabajo, dada la importancia zoonótica de *Salmonella*, tuvo el propósito de establecer la posible relación entre los serogrupos aislados y la especie animal de la que derivan los alimentos.

MATERIALES Y MÉTODOS:

En el Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) “Mártires de Pino Tres” se realizó la determinación del serogrupo a 87 cepas de *Salmonella* aisladas durante 2009, todas conservadas en caldo nutriente glicerinado (30%) y

mantenidas a -8° C hasta el momento de la investigación. Las cepas procedían de estudios rutinarios realizados a muestras de alimentos enviados a la Sección de Microbiología Sanitaria. El serogrupo se comprobó acorde a lo normado nacionalmente (ISO 6579:2008). Los resultados se analizaron mediante análisis de frecuencias correspondiente al paquete SPSS, versión 15.0.1 (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El ensayo serológico puso de manifiesto que 73 (83,9 %) de las cepas de *Salmonella* correspondían al serogrupo E y las 14 restantes correspondían a los serogrupos B, C1, C2 y D (6,8 %, 4,5 %, 2,2 % y 2,2 %, respectivamente).

En la última década el serogrupo E ha mostrado un incremento en las ETA camagüeyanas debidas a *Salmonella* (Rodríguez *et al.*, 2009; Barreto *et al.*, 2010 a) hasta ocupar un lugar hegemónico (Rodríguez *et al.*, 2011). En esta ocasión, al relacionar los resultados obtenidos con el tipo de alimento del cual se habían aislado las cepas, se constató que 50 del serogrupo E procedían de productos de origen porcino. Estos alimentos contribuyeron al 66,6 % de los aislamientos de *Salmonella*, en tanto que el menor porcentaje se obtuvo a partir de aves (Figura 1).

Aunque en los países industrializados los huevos y las aves resultan los principales vehículos en la transmisión de *Salmonella*, se ha publicado que entre el 4,5 % y el 23 % de las salmonelosis, este agente llega al consumidor a través de alimentos de origen porcino (Hald *et al.*, 2004), productos que se incrementan mundialmente cada año y con ello las zoonosis asociadas; *Salmonella* es el patógeno, transmitido por esta vía, más importante de la industria porcina en los países industrializados (Poljak, 2009). En los países de la Unión Europea los productos de origen porcino, luego de los huevos y las aves, constituyen una importante fuente de salmonelosis (Agencia de Seguridad Alimentaria. Departamento de Salud, 2006).

Los productos de origen porcino por años han sido una importante causa de salmonelosis en Camagüey (Sedrés *et al.*, 1993; Hernández *et al.*, 1994; Barreto *et al.*, 2010 a, b; Rodríguez *et al.*, 2009, 2013). Vale destacar que los cerdos pueden estar infectados por una cantidad inmensa de serovares, pero solo son clínicamente afectados por *S. enterica* serovar Choleraesuis, *S. enterica* serovar Typhisuis y *S. enterica* serovar Typhimurium (Fedorka-Cray *et al.*, 2000). En consecuencia, la carne de cerdos sin signos clínicos ni lesiones puede estar contaminada con serovares patógenos a humanos (Poljak, 2009). Los mismos sobreviven en productos ricos en proteínas y grasas como las salchichas saladas (Crosa *et al.*, 1973). Aunque los humanos, en la convalecencia, pueden ser portadores, la cronicidad es más común en animales (Acha y Cifres, 2001), de ahí la importancia de los alimentos derivados de los mismos en la transmisión de este agente zoonótico.

CONCLUSIONES:

En los aislamientos de *Salmonella* realizados a partir de alimentos prevaleció el serogrupo E (83,9 %) y, en menor cuantía se presentaron B, C1, C2 y D (6,8 %, 4,5 %, 2,2 % y 2,2 %, respectivamente). La principal fuente del serogrupo E fueron los alimentos de origen porcino (66,6 %), en tanto que los alimentos derivados de aves posibilitaron los menores aislamientos de este agente zoonótico (2,7 %).

REFERENCIAS:

- Acha P, Szyfres B (eds.). (2001). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Vol. I Bacteriosis y micosis. Publicación Científica N° 580. 3ª. ed. Washington. OPS. p. 240-253.
- Agencia de Seguridad Alimentaria. Departamento de Salud (2006). *Salmonella* en porcino. Opinión del Grupo Científico de Peligros Biológicos relativa a la evaluación del riesgo y opciones de atenuación de la salmonela en la producción porcina. Disponible en: [Gencatwww.gencat.net](http://gencatwww.gencat.net).
- Barreto, G., Sadrés, M., Rodríguez, H., Guevara, G. (2010a). Agentes bacterianos asociados a Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en la Provincia de Camagüey durante el período 2000-2008. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 11 Número 02, Disponible en: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n_020210.html
- Barreto, G., Sadrés, M., Rodríguez, H., Guevara, G. (2010b). Agentes bacterianos asociados a Brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) aislados de coprocultivos. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2010 Volumen 11 Número 03. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031016.pdf>
- CDC. (2003). Multistate outbreak of *Salmonella* serotype Typhimurium infections associated with drinking unpasteurized milk-Illinois, Indiana, Ohio, and Tennessee, 2002-2003. *Morb. Mortal. Weekly Rep.* 52 (26): 613-615.
- Crosa JH, Brenner DJ, Ewing WH, Falkow S. (1973). Molecular relationships among the Salmonellae. *J Bacteriol*; 115: 307-315.
- Fedorka-Cray, PJ., Gray, JT., Wray, C. (2000). *Salmonella* Infections in Pigs. In: Wray, C., Wray, A.(Eds.), *Salmonella* in Domestic Animals. London, UK: CAB International. pp. 191-207.
- Gutiérrez-Cogco L, Montiel-Vázquez E, Aguilera-Pérez P, González-Andrade MC. (2000). Serotipos de *Salmonella* identificados en los servicios de salud de México. *Salud Pública Mex.* 42: 490-495.
- Hald, T., Vose, D., Wegener, H. C., Koupeev, T. (2004). A Bayesian approach to quantify the contribution of animal-food sources to human salmonellosis. *Risk Anal.* 24, 255-269.
- Herikstad H, Motarjemi R, Tauxe RV. (2002). *Salmonella* surveillance: a global survey of public health serotyping. *Epidemiol Infectol.* 129: 1-8.
- Hernández, RI., Barreto, G., Guevara, G. (1994). Serotipos de *Salmonella* presentes en Camagüey-Cuba durante el quinquenio 1987-91. *Rev. Prod. Anim*; 8 (2): 164-168.
- ISO 6579:2008. Microbiología de los alimentos de consumo humano y animal. Método Horizontal para la detección de *Salmonella* spp. Método de Referencia.
- Poljak, Z. (2009). London Swine Conference – Tools of the Trade 1-2 April 2009.
- Refsum, T., Handeland, K., Baggesen, DL., Holstad, G., Kapperud, G. (2002). *Salmonellae* in avian wildlife in Norway from 1969 to 2000. *Appl Environ Microbiol*; 68: 5595-5599.
- Rodríguez, H., Barreto, G., Sadrés, M., Guevara, G. (2009). Comportamiento de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en la provincia de Camagüey según el tipo de muestra analizado. *Rev. Prod. Anim.* 20 (1): 81-88.

Rodríguez, H., Sedrés, M., Barreto, G., Guevara, G., Bertot, J., Martínez, S. (2011). Serogrupos de *Salmonella* en alimentos y coprocultivos. Rev. Prod. Anim. (En prensa).

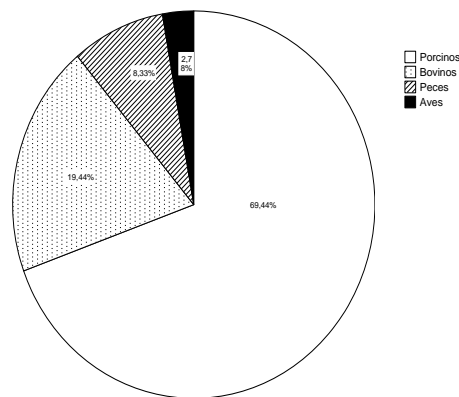
Rodríguez, H., Barreto, G., Sedrés, M., Guevara, G., Bertot, J. (2013). Los cárnicos: vehículos principales en los brotes de enfermedades alimentarias bacterianas en Camagüey, Cuba (Meat products: main vehicles of the bacterial foodborne outbreaks in Camagüey, Cuba). REDVET. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. 14 N° 3, Marzo/2013. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030313/031307.pdf>

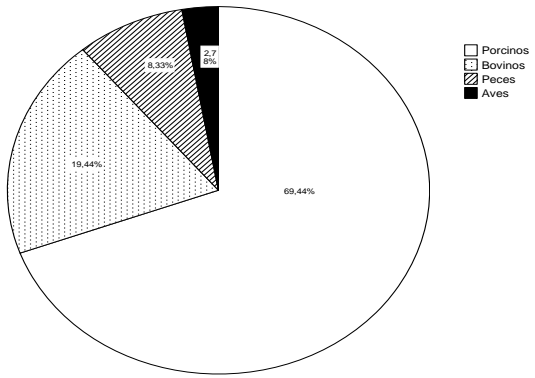
Sedrés, M., Hernández, R.I., Barreto, G., Mayo, J. (1993). Aislamiento y serotipaje de *Salmonella* spp. en productos cárnicos procedentes de cerdos clínicamente sanos. Rev. Prod. Anim. 7(3): 121-124.

Slorach, SA. (2009). Food-borne Zoonoses. OIE Conference on “Evolving veterinary education for a safer world”, Paris, 12-14 October 2009. Disponible en: http://www.oie.int/eng/A_DEANS2009/ptt_deans/Tuesday/SLORACH-OIEConf%20on%20vet.education20091008oldeworde.pdf

SSPP 15.0 para Windows. Versión 15.0.1 (2006).

Figura: Frecuencias del serogrupo E de *Salmonella* en alimentos de diferentes orígenes.





GROWTH PERFORMANCE, DIARRHEA RATE AND SERUM AMINO ACIDS OF WEANED PIGS FED INCREASING LEVELS OF *LACTOBACILLUS PLANTARUM*

Y. Martínez^{1*}, Y. H Cai², G. Liu², R. Rodríguez¹, D. Más¹, Y. L Yin²

¹Centro de Estudios de Producción Animal. Universidad de Granma. Facultad de Medicina Veterinaria. Bayamo, Granma. C. P. 85100. *ymartineza@udg.co.cu

²Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences, Changsha, Hunan 410125, China.

ABSTRACT:

This study investigated the effects of different doses of *Lactobacillus plantarum* on growth performance, diarrhea rate and serum amino acids level of weaned piglets. A total of 32 piglets [(Yorkshire × Landrace) × Duroc], with an initial body weight of 5.8±0.31 kg weaned at 21 days of age were placed for 28 days. Pigs were assigned to four experimental groups with eight replications per treatment and one pig per replication according to a completely randomized design. Dietary treatments consisted of a control group (T0), T1, assay diet supplemented with 10¹¹ CFU kg⁻¹ *Lactobacillus plantarum*, T2, assay diet supplemented with 5×10¹¹ CFU kg⁻¹ *Lactobacillus plantarum* and T3, assay diet supplemented with 10×10¹¹ CFU kg⁻¹ *Lactobacillus plantarum*. Supplementation of *Lactobacillus plantarum*, increased the final body weight (BW) (P<0.05) and average daily gain (ADG) and decreased feed:gain ratio (FGR) (P<0.05) and diarrhea rate compared with the control group (T0). Also, T2 showed the better results on final BW, ADG and diarrhea rate (P<0.05) compared to other treatments with *Lactobacillus plantarum*. Likewise, supplementation of this bacteria (*Lactobacillus plantarum*), (mainly the T2) increased the serum concentrations of lysine, arginine, serine, glutamic acid, glycine and alanine (P<0.05) and decreased the concentration of tyrosine (P<0.05), the others amino acid did not were modified. These findings show a beneficial effect of dietary supplementation of *Lactobacillus plantarum* on growth performance and the serum concentration of some essentials amino acids and non-essentials in weaned piglets.

Key words: Probiotic, *Lactobacillus plantarum*, Piglet, Growth performance, Serum amino acid

INTRODUCTION

Piglets that have been early-weaned (between 15 and 28 days of age) are subjected to environmental and nutritional stresses, causing proliferation of pathogenic intestinal bacteria (such as *Escherichia coli*), diarrheal syndrome and growth retardation (Lee et al., 2012).

Probiotics, especially lactic acid bacteria (LAB), have been used for many centuries in various areas including food production. *Lactobacillus plantarum* is a plant-associated bacterial species, but it has also been found in human, mouse and porcine gastrointestinal tracts (Suo et al., 2012). In animals, especially *Bacilli* and *Lactobacilli* have been used as feed additives in animal diets to promote increasing

BW, intestinal health, nutrient digestibility, antioxidative potential and immunity with decreasing the incidences of diarrhea (Marco et al., 2006). Research was done to evaluate the probiotic effects of dietary supplementation with varying amounts of *Lactobacillus plantarum* on growth performance, diarrhea rate and serum amino acid level of weaned piglets.

MATERIALS AND METHODS:

Bacterial strains preparation

In this study, *L. plantarum* GIM17 isolated from piglet ileum digesta were used as probiotics. This bacteria was cultured in Man-Rogosa-Sharpe (MRS) media at 37 °C overnight. Then, the bacterial culture was centrifuged at 8,000 rpm for 5 minutes. The sediments were collected and resuspended in sterile distilled water. The concentration of the bacteria was determined by turbidimetry and adjusted to 1×10^{10} CFU ml⁻¹. Thereafter, diets mixed with fresh bacterial liquid (1×10^{10} CFU ml⁻¹) were fed to pigs.

Animal, housing and treatment

A total of 32 [(Yorkshire × Landrace) × Duroc] piglets apparently healthy with an initial BW of 5.6 ± 0.31 kg weaned at 21 days. Piglets were placed for 28 days and were randomly assigned based on their BW to 32 pens with four experimental groups, eight replications per treatment and one pig per replication.

All pens were equipped with a feeder, a nipple-type drinker and plastic-covered expanded metal floors. Piglets had unlimited access to feed and water throughout the study. Room temperature was set at 28.0 °C and gradually increased by 0.5 °C/week.

All piglets were fed a basal diet similar in dietary ingredients and nutrient levels.

Dietary treatments consisted of a control group (no *Lactobacillus* supplementation) (T0), T1, assay diet supplemented with 10^{11} CFU kg⁻¹ *L. plantarum*, T2, assay diet supplemented with 5×10^{11} CFU kg⁻¹ *L. plantarum* and T3, assay diet supplemented with 10×10^{11} CFU kg⁻¹ *L. plantarum*.

Growth Performance and diarrhea rate

Body weights and feed intakes were measured at the beginning and end of the trial. On the basis of these data, ADG, ADFI and feed:gain (F:G) ratio were calculated for the period of days 0 to 28 days.

Diarrhea rate for the piglets was calculated as [(number of piglets with diarrhea × number of days of diarrhea)/ (total number of piglets × number of days of experiment)] × 100%.

Blood sampling and analysis of serum amino acids

On day 28 of trial, 10 ml of blood was drawn from the jugular vein into plastic uncoated tubes between 8:00 a.m. and 10:00 a.m. After collection, blood samples were centrifuged at 8,000 rpm and 4 °C for 10 min.

Then, sera were collected and frozen at -20 °C for further analysis. A serum sample of 1 ml and 2.5 ml of 7.5 % trichloroacetic acid solution were mixed thoroughly and centrifuged at 12000 rpm and 4 °C for 15 minutes. After that, the supernatant fluid was collected and the concentration of amino acids concentration was determined by

an ion-exchange AA analyzer (Hitachi L-8900 Auto-Analyzer, Tokyo, Japan) (Yin et al., 2010).

Data is presented as the mean±SD. Results were analyzed using one-way ANOVA (SAS institute, NC, USA). Probability values $P<0.05$ were taken to indicate statistical significance.

RESULTS AND DISCUSSION:

Growth performance and diarrhea rate

Supplementation of *L. plantarum* increased the final BW (1.8 kg) ($P<0.05$) and ADG (64.64 g) ($P<0.05$) in compared to T0 ($P<0.05$) of weaned pigs at 28 days of experiment. Also, T2 showed the better results on final BW and ADG compared to other treatments with *L. plantarum*. However, the ADFI ($P>0.05$) was not modified by dietary supplementation with *L. plantarum*. Likewise, diarrhea rate decreased with supplementation of *L. plantarum* on pig diet, mainly with T2 in compared to T0.

Table 1. Effects of dietary supplementation with *Lactobacillus plantarum* on growth performance and diarrhea rate of weaned pigs

Items	T0	T1	T2	T3
Initial BW (kg)	5.65±0.12	5.64±0.26	5.64±0.25	5.66±0.42
Final BW (kg)	16.04±0.65 ^c	17.09±0.78 ^b	17.84±0.84 ^a	17.20±0.52 ^b
ADG (g)	371.07±32.51 ^c	408.93±36.51 ^b	435.71±35.45 ^a	412.14±23.64 ^b
ADFI (g d ⁻¹)	602.00±39.12	612.00±44.89	635.00±45.62	618.00±42.30
Feed: Gain ratio	1.62±0.08 ^a	1.50±0.08 ^b	1.46±0.05 ^b	1.50±0.06 ^b
Diarrhea rate (%)	17.60	12.21	10.86	13.15

Values are means ± SD. Different letters within a row significantly differ from each other ($P<0.05$). ADG: average daily gain, ADFI: average day feed intake.

This experiment demonstrated that supplementation of *L. plantarum* used as probiotic improves the growth performance and diarrhea rate, maybe due to fact that the metabolites of *Lactobacillus*, such as lactic acid and digestive enzymes, stimulate gastro-intestinal peristalsis and promote feed digestion, consequently improving the appetite of piglets that results in increased ADFI and ADG (Wang et al., 2012).

Thus, the diarrhea occurs mainly for the proliferation of *Escherichia coli* and others pathogenic bacteria in Gut after weaning (Suo et al., 2012). In this sense, Lee et al. (2012) reported that supplementation of *L. plantarum* decreased the diarrhea rate in piglets challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli*, through of an intestinal colonization and competitive exclusion, similar to our results (Table 1).

Serum concentrations of amino acids in weaned piglets

Serum concentrations of aspartic acid, threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, NH₃ and histidine were not affected by dietary supplementation with *Lactobacillus plantarum* ($P>0.05$). However, T2 increased the serum concentrations of serine, glycine, alanine, lysine and arginine, as well as T0 and T1 increased the serum concentrations of tyrosine and glutamic acid and ($P<0.05$), respectively (Table 2).

Arginine is one of the most versatile AA in metabolism and is used by multiple pathways, including the synthesis of proteins, NO, polyamines and creatine. Glutamic acid other amino acid that influences in the immune system, through proliferation of

lymphocytes and plays an important role in their function and homeostasis. In addition, this treatment increase the serum contents of alanine (Table 2), which can help physiologically for the hepatic synthesis of glucose (Calder, 1995).

Table 2. Serum concentrations (ug/ml) of amino acids in weaned piglets on day 28 after supplementation with *Lactobacillus plantarum*

Amino acids	Control group	Lactobacillus Group 1	Lactobacillus Group 2	Lactobacillus Group 3
Serine	119.2±36.8 ^b	95.1±32.8 ^b	147.9±28.2 ^a	100.2±18.9 ^b
Glutamic acid	675.4±124.0 ^c	1206.7±206.4 ^a	872.3±69.8 ^b	733.0±106.9 ^b
Glycine	463.3±34.2 ^b	416.2±36.1 ^b	702.0±62.3 ^a	452.1±45.8 ^b
Alanine	793.2±28.9 ^c	925.7±40.3 ^b	1455.2±102.0 ^a	472.7±135.4 ^c
Tyrosine	143.4±18.24 ^a	130.9±28.4 ^{ab}	122.9±26.7 ^{ab}	94.5±12.6 ^b
Lysine	85.6±27.1 ^b	102.5±8.9 ^b	187.8±26.5 ^a	110.7±11.6 ^b
Arginine	146.9±32.6 ^c	160.0±19.5 ^b	190.4±13.9 ^a	169.6±28.4 ^b

Values are means ± SD. Different letters within a row significantly differ from each other (P<0.05)

Serum contents of lysine and glycine, also increased with *L. plantarum* where have been postulated to have protective effects on the gut (Wang et al., 2009). Glycine is essential for the proliferation and antioxidative defense of leucocytes, because participates in the synthesis of purine nucleotides, glutathione and hem.

These findings show a beneficial effect of dietary supplementation of *Lactobacillus plantarum* (mainly diet supplemented with 5×10^{11} CFU kg⁻¹ *L. plantarum*) on growth performance and the serum concentration of some essentials amino acids and non-essentials in weaned piglets. However, a greater supplementation of *L. plantarum* did not improve the indicators measured.

REFERENCES:

- Calder, P.C., 1995. Fuel utilization by cells of the immune system. Proc. Nutr. Soc. 54: 65–82.
- Lee, J. S., E. G. Awji, S. J. Lee, D. D. Tassew, Y. B. Park, K. S. Park, M. K. Kim, B. Kim and S. C. Park. 2012. Effect of *Lactobacillus plantarum* CJLP243 on the growth performance and cytokine response of weaning pigs challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli*. J. Anim. Sci. 90:3709–3717.
- Marco, M. L., S. Pavan and M. Kleerebezem. 2006. Towards understanding molecular modes of probiotic action. Curr. Opin. Biotechnol. 17:204-210.
- Suo, C., Y. Yin, X. Wang, X. Lou, D. Song, X. Wang and Q. Gu. 2012. Effects of *Lactobacillus plantarum* ZJ316 on pig growth and pork quality. Veterinary Research. 8: 89-101.
- Wang, S. P., L. Yang, X. S. Tang, L. C. Cai, G. Liu, X. F. Kong, F. Blachier, Y. L. Yin. 2011. Dietary supplementation with high-dose *Bacillus subtilis* or *Lactobacillus reuteri* modulates cellular and humoral immunities and improves performance in weaned piglets. J. Food Agr. Environ. 9: 181-187.
- Yin, F. I., Z. Zhang, J. Huang and Yin, Y. L. 2010. Digestion rate of dietary starch affects systemic circulation of amino acids in weaned pigs. Br. J. Nutr. 103:1404-1412.

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN LA OBTENCIÓN DE PULMONES SANOS EN EL INTEGRAL PORCINO DEL INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL (ICA).

Juan Alberto Guzmán Rondón, Leidys Jiménez Domínguez, Lázara Ayala González y Mayuly Martínez Palenzuela

Instituto de Ciencia Animal. Carretera Central km 47 1/2. San José de Las Lajas. Mayabeque. Cuba

Email. jrondon@ica.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo analizar el comportamiento de la eficiencia del proceso de obtención de pulmones sanos de cerdo en el Instituto de Ciencia animal, se utilizaron los registros de 3117 animales en el periodo 2012-2014. Los animales desde el destete y hasta la etapa de preceba se sometieron a las condiciones de alimentación y manejo, de acuerdo con la categoría. Se realizó inspección visual y por palpación en el matadero a los pulmones, para identificar y cuantificar las pérdidas por neumonía, una vez que el órgano era extraído del animal e inspeccionado por el patólogo para la selección del pulmón sano. El análisis de los datos recopilados se realizó a través de la comparación de proporciones y se aplicó dócima de Duncan para $P < 0.05$ en los casos necesarios. Los resultados obtenidos demuestran las mejoras en el proceso en el año 2014, con respecto a los precedentes del estudio, en cuanto a los pulmones sanos obtenidos y la eficiencia. Se concluye que es necesario mejorar el manejo y la alimentación de los cerdos para estabilizar el proceso, siendo decisivo el factor humano en cada etapa.

Palabras clave: pulmones sanos, cerdos.

INTRODUCCIÓN

En Cuba se ha desarrollado una tecnología de producción de pulmones sanos de cerdo para la fabricación de Surfacen®, surfactante heterólogo empleado en el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio en neonatos y adultos. En este complejo proceso farmacéutico, con características asépticas y regulaciones de producción, establecidas por normativas de la industria farmacéutica, el pulmón del cerdo es la materia prima inicial, por lo que ha sido necesario establecer y adecuar sistemas de crianza que permitan optimizar todas las actividades inherentes al mismo (Breña et al 2006).

En este campo de innovación y exploración, se han desarrollado varias investigaciones en el orden genético, en la búsqueda de incrementar la obtención de pulmones útiles de cerdo, con menores pérdidas, generadas fundamentalmente por lesiones neumónicas, hemólisis y daños físicos en el órgano (Cabrera, et al. 2012). Igualmente se han introducido elementos de los sistemas de gestión de calidad y se han evaluado aditivos, suplementos y nuevos alimentos, que permitan optimizar este proceso, en aras de estandarizar la eficiencia, con cifras que superen de forma estable el 70% (Castro, et al. 2010).

Las condiciones económicas existentes, la ausencia de cultura acerca de la calidad y las indisciplinas tecnológicas que aún subsisten, comprometen seriamente la efectividad de nuestro sistema de explotación industrial, sea su

propósito genético o comercial, tanto en el sector empresarial como en otros estatales.

En la explotación animal la seguridad incluye el cumplimiento de buenas prácticas de producción, así como los programas contra las enfermedades, las prácticas de vacunación y medicación, tanto terapéutica como profiláctica, además de los programas de desinfección y saneamiento en general de las instalaciones. Los productos serán diseñados y desarrollados teniendo en cuenta los requerimientos de las Buenas Prácticas de Fabricación y otros códigos relacionados, tales como la Buenas Prácticas de Laboratorio y las Buenas Prácticas Clínicas (Manzanarez, 1993).

Por la importancia de este tema, el objetivo de este trabajo fue analizar la eficiencia proceso de obtención de pulmones sanos de cerdos en el Instituto de Ciencia Animal en el periodo 2012-2014.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la Unidad Integral Porcina del Instituto de Ciencia Animal en el periodo 2012-2014. Se utilizaron 3117 animales durante 156 semanas. Se realizó inspección visual y por palpación en el matadero a los pulmones, para identificar y cuantificar las pérdidas por neumonía, una vez que el órgano era extraído del animal e inspeccionado por el patólogo para la selección del pulmón sano. El manejo y la alimentación según normas referidas en Cuba (2008) Se realizó análisis de comparación de proporciones y se aplicó dócima de Duncan para $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestran los resultados del proceso en el periodo 2012-2014, teniendo en cuenta los criterios de pulmones sanos y pérdidas por neumonía, como principal causa de merma, donde se evidencia que existen diferencias entre los 2 primeros años (2012-2013) con el 2014, en ambos indicadores, obteniéndose mejores resultados en éste último, esto se debe a que las buenas prácticas de producción en este tipo de sistema productivo, donde el producto final es una materia prima farmacéutica, paralelo a la capacitación y preparación del personal, son factores decisivos para incrementar la eficiencia y la mejora continua del proceso.

Tabla 1. Resultados del proceso de obtención de pulmones sanos 2012-2014

Variable	Años			Signif.
	2012	2013	2014	
Pulmones sanos	70,35 ^a (±1,23)	70,96 ^a (±1,27)	88,66 ^b (±1,66)	***
Pérdidas por neumonía	29,65 ^b (±1,23)	29,03 ^b (±1,27)	11,34 ^a (±1,66)	

CONCLUSIONES

La optimización del proceso de obtención de pulmones sanos, así como las mejoras en la eficiencia, en el periodo 2012-2014 permitió incrementar la disponibilidad de esta materia prima para la producción de Surfacen.

En el periodo analizado se disminuyó las pérdidas por neumonía, lo cual puede estar relacionado con la capacitación y preparación del personal, las condiciones higiénicas sanitarias y las buenas prácticas de manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Breña, L., Reyes, Z., Cabrera, Y. y Perdigón, R. 2006. Economía de la producción de pulmones útiles a partir de cerdos jóvenes. Informe preliminar Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13(1):25-28
- Cabrera, Y., Perdigón, R., Capdevila, E., Ramírez, M., Breña, L. y Acosta, M.J. 2006. Principales microorganismos aislados en el tracto respiratorio de cerdos jóvenes criados para producir pulmones sanos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 13:78-81
- Castro, M., Martínez, M., Ayala, L., Rodríguez, Y, Savón, L.,Adrien, E. y Castañeda, J. 2010. Efecto de la zeolita natural en la prevención de problemas respiratorios en cerdos de preceba y su potencialidad en la obtención de pulmones sanos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica en disco compacto ISBN 978 9597208 07 5
- Cuba. 2008. Manual de Procedimientos Técnicos para la crianza porcina. Instituto de Investigaciones Porcinas. Ministerio de la Agricultura. 132p
- Manzanares, D. y Fernández, R. 1993. Surfactante pulmonar heterólogo para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria en el humano. Revista de Salud Animal, 15:237- 244

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ZN BACITRACINA, AMPROLEUM Y PREMEZCLA ANTIESTRÉS EN LOS RASGOS DE COMPORTAMIENTO Y SALUD DE PRECEBAS PORCINAS.

Cabrera, O, Yaneris; García, D, A.; Hermida, D, H.; Martínez, M, Victoria; León, U, Y.; Naranjo, S, P.A.

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba

email: ycabrera@iip.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la incorporación de Amproleum, Zn Bacitracina y Premezcla Antiestrés en el comportamiento y la salud se utilizaron 96 precebas al destete con un peso promedio de 8 kg y 33 días de edad, distribuidos en un experimento diseñado en Bloques al Azar con dos tratamientos(I- Control y II- 1 kg de Zn bacitracina, 1 kg de Amproleum y 1 kg de premezcla antiestrés/t de alimento) en la semana 1 y 2 postdestete (33 a 49 días de edad), dos bloques y 4 repeticiones por tratamiento.

El peso final (kg) de los animales tratados mejoró en 32,40% respecto al control. Situación similar ocurrió con la ganancia media diaria (361 y 198 g/día respectivamente). La conversión alimentaria disminuyó en un 50%. Los indicadores de mortalidad y desecho fueron inferiores a lo planificado, resultados que demostraron que hubo un buen manejo y estado de salud de la masa de cerdos donde se desarrolló la prueba. Económicamente se observó que el costo por alimento y costo total de tonelada de carne producida de la etapa de preceba fue alrededor de 50% menor en los cerdos que consumieron el Amproleum, la Zinc Bacitracina y la Premezcla antiestrés..

De forma general la incorporación de Zinc Bacitracina, Amproleum y Premezcla Antiestrés en la dieta de precebas porcinas mejoró significativamente los rasgos de comportamiento sin afectar el costo por tonelada de carne producida.

INTRODUCCION

En las condiciones modernas de producción donde los animales son sometidos a un constante estrés, es necesario complementar su dieta con una serie de aditivos no nutrimentales que les permitan soportar los sistemas intensivos de producción.

Un aditivo no nutrimental se define como una sustancia o compuesto no nutritivo que se agrega en pequeñas cantidades a los alimentos de los cerdos para producir beneficios biológicos y/o económicos, siempre se agregan en forma de premezcla a niveles entre 0,05 y 0,25 % para una mejor distribución en el alimento (Holden *et al.*, 1999).

Los antibióticos como promotores de crecimiento se han empleado a dosis subterapéuticas durante largos períodos de la vida del animal, produciendo un incremento de peso alrededor del 5% (Torres, 2002).

La utilización estratégica de promotores del crecimiento han sido ampliamente aplicado en la producción porcina ya que según lo referido por Ricardo (2008)

minimizan los problemas de sanidad animal e incrementan los índices de rentabilidad en la producción de lechones.

Este trabajo tiene como objetivo medir el efecto de la incorporación de Zn bacitracina, Amproleum y Premezcla Antiestrés en los piensos iniciadores sobre los rasgos de comportamiento y salud de precebas porcinas, así como la repercusión económica de su utilización.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 96 precebas de las razas CC-21 y Yorkland al destete con un peso promedio de 8kg y 33 días de edad, distribuidos en un experimento diseñado en Bloques al Azar con dos tratamientos (I- Control y II- 1 kg de Zn bacitracina, 1 kg de Amproleum y 1 kg de premezcla antiestrés/t de alimento) en la semana 1 y 2 postdestete (33 a 49 días de edad), dos bloques y 4 repeticiones por tratamiento. Los animales se alojaron en Flat Deck de origen chino con 6 animales por corral. El consumo de alimento y el manejo fue el recomendado en Cuba (2008). El agua fue a voluntad mediante bebederos automáticos tipo tetinas. No se aplicó tratamiento con antibióticos hasta terminar la experiencia. Los cerdos fueron pesados al destete, 15 días postdestete y al final de la preceba. Se midió como indicadores productivos la ganancia media, g/día y la conversión alimentaria, Consumo alimento/Incremento en peso, kg. Además se midió la mortalidad (%) y la morbilidad por enfermedades gastrointestinales (%)

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en la tabla 1 las materias primas empleadas en la elaboración del pienso inicio no fueron las más adecuadas (granos de destilería, melaza de caña y subproductos del trigo) situación que afectó la utilización digestiva del alimento con el consiguiente deterioro de los comportamientos.

Tabla 1. Composición de la dieta

Ingredientes	% VF	Ingredientes	% VF
Maíz amarillo	44,01	Zeolita	2,00
Pasta de Soya	20,03	Ortofosfato	0,89
Grano de destilería	14,00	Cloruro de sodio	0,40
Salvadillo de trigo	13,57	BMX Línea cerdos	0,33
Melaza de caña	2,33	Núcleo	0,20
Calcio fino	2,09	Duotex	0,15

La composición en nutrientes del pienso de Inicio utilizado no se corresponde con los requerimientos del animal, ya que los niveles de proteína estuvieron por debajo de lo referido por el NRC (1998) para esa categoría de cerdos por lo tanto los pesos finales se comportaron por debajo de lo planificado.

En la tabla 2 aparece el análisis de varianza (ANOVA simple) para los pesos iniciales (kg) de los grupos en experimento. Al analizar los resultados no hubo efecto de bloque, solo se refleja el efecto de tratamiento. El experimento se inició al destete, los grupos seleccionados no presentaron diferencias

significativas para el peso de inicio de la experiencia (peso al destete). Estos resultados se corresponden con lo planteado en Cuba (2008) donde se refiere que el peso al destete debe estar por encima de los 7 kg promedio, lo más homogéneo posible con el objetivo que los resultados no se vean enmascarados para garantizar un buen comportamiento productivo.

Tabla 2. Rasgos de comportamiento de cerdos en preceba al utilizar los aditivos

Medidas	Tratamientos		ES±
	Control	Experimental	
n	48	48	
Peso inicial, kg	7.7	8.2	0.1
Peso 15 días postdestete, kg	9.7	11.0	0.3*
Peso Final de la etapa, kg	15.1	20.2	0.3*
Ganancia media (33-75 días), g/día	198	361	9.3***
Conversión alimentaria, kg de alimento/kg de incremento	3.9	1.8	0.18***

* $p \geq 0,05$ **** $p \geq 0,001$ Duncan (1955)

En la tabla anterior se muestra como a los 15 días de haber ofertado el alimento, los cerdos del tratamiento experimental mejoraron en 13,40% su peso, resultado que nos indican el efecto positivo de la inclusión de los aditivos en el pienso, lo que coincide con lo publicado por García *et al.* (1982) cuando probaron el empleo de Zn Bacitracina y mejoraron los rasgos de comportamiento en un 15%. El peso final de los cerdos que consumieron aditivos se incrementó en 32,4% comprobándose un efecto positivo desde los 15 días en relación al peso final en correspondencia con lo publicado por Roppa (2000) cuando estudió el efecto positivo del peso al destete y por etapas de los cerdos en preceba sobre el peso final de la misma. García *et al.* (2002) refirieron que el peso al final de la etapa de preceba está en correspondencia con la alimentación, si a esto le adicionamos nutrientes, minerales y vitaminas, al igual que aditivos que favorezcan el crecimiento estaremos criando cerdos con mejor y mayor calidad.

Se observó que la conversión alimentaria mejoró más del 50% cuando se emplearon los aditivos, lo que demostró un efecto positivo en la utilización digestiva de los nutrientes al utilizar premezclas de buena calidad en la dieta de los cerdos; resultados similares fueron publicados por Perdok *et al.* (2003)

En la tabla 3 se muestran algunos indicadores de la efectividad económica al incluir diferentes aditivos en la dieta de cerdos en preceba

Tabla 3. Algunos indicadores de efectividad económica

Indicadores	Control	Experimento	Diferencia %
Costo/t de alimento	988.70	1010.73	+2.23
Consumo alimento/cerdo (kg)	23.61	23.24	-1.57
Costo alimento etapa/MN	23.34	23.48	+0.60
Incremento de peso etapa/kg	6.93	12.89	+86.0
Costo alimento/t de carne	3367.96	1821.56	-54.08
Costo/t de carne producida/MN	4317.89	2335.33	-54.08
Relación costo beneficio, %	0	-50	

En la tabla se observa como el costo del pienso experimental fue de 2,23% más caro por tener en su composición (Zn bacitracina, Amproleum y premezcla antiestrés). El consumo de alimento fue inferior lo que trajo como consecuencia que el costo de alimento en la etapa fuera semejante sin embargo el incremento en peso de los cerdos en experimento casi duplicó a los del control, situación que trajo como resultado que la relación costo beneficio fuera 50% menor en los cerdos que consumieron los aditivos.

De forma general la incorporación de Zinc Bacitracina, Amproleum y Premezcla Antiestrés en la dieta de precebas porcinas mejoró significativamente los rasgos de comportamiento sin afectar el costo por tonelada de carne producida.

CONCLUSIONES

El empleo de Zn bacitracina, Amproleum y Premezcla antiestrés en la dieta de cerdos jóvenes mejoró significativamente los rasgos de comportamiento.

Al utilizar los aditivos en la dieta se disminuyó en 50% los costos de producción

REFERENCIAS

García, A; Cervantes, A y Domínguez, P.L. (1982). Uso de Zn Bacitracina y sulfato de Cobre para cerdos en preceba. Ciencia técnica agrícola. Ganado Porcino. 12 (4): 25-31.

García, Mary Diana; García, A.; Mederos, Carmen María. 2002. Uso de diferentes premezclas en dietas para cerdos y fuentes de energía en condiciones tropicales. Rev. Comp. Prod. Porc. 7 (1):86-91

Holden, P.; Ewan, R.; Jurgens, M.; Stahly, T y Zemmerman, D. (1999). Iowa State University Life Cycle Swine Nutrition. PM.489. Ames Iowa.

NRC.1998. Nutrient Requirements of Swine. National Research Council. National Academy Press. Washington. District of Columbia, pp 189

Perdok, H.; Langhout, P. and Van Vugt, P. (2003). Stimulating appetite for AGP-free success. Feed Mix Vol. (11) No. 3: 10

Ricardo, O. (2008). Enfermedades entéricas contagiosas del cerdo en Cuba. ACPA [CD-ROM]. 2 (3).

Roppa, L. (2000). Nutrición de los lechones en la fase del destete. [En línea]. <http://www.msn.com.htm>. [consulta: 16 marzo 2014].

Torres, C. (2002). Antibióticos utilizados como promotores de crecimiento en animales. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. Logroño. En línea. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv16n2/edit02.pdf> [Consulta 29 marzo 2014]

Capacitación,
Extensionismo,
Gestión de la Calidad

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN EL INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL

Leidys Jiménez Domínguez, Manuel Castro, Yodany Real y Juan Guzmán.

Instituto de Ciencia Animal. Carretera Central km 47 1/2. San José de Las Lajas.

Mayabeque. Cuba

Email. ljimenez@ica.co.cu

RESUMEN

La producción de carne de cerdo abarca todos los puntos de la cadena, desde la granja hasta el consumo, ocupando gran relevancia en ello el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), instrumento para evaluar los riesgos y establecer los controles que se orienten hacia las medidas preventivas y correctivas, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos. En este sentido el objetivo de este trabajo fue caracterizar el proceso de producción de carne de cerdo del Instituto de Ciencia Animal, sobre la base de la identificación de los peligros y la aplicación del árbol de decisiones, para cuantificar los puntos críticos de control. Se realizó un análisis de los documentos internos y externos del proceso, un diagnóstico, a través de una lista de chequeo, que incluía los aspectos relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura y se aplicó una lluvia de ideas con 10 trabajadores para caracterizar cada etapa del proceso. Se obtuvo como resultado la clasificación de los peligros (físicos, químicos y microbiológicos) y 4 puntos críticos de control, relacionados con: la calidad del alimento y el agua suministrada, la contaminación cruzada por el corte y la temperatura de almacenamiento. Se diseñaron los límites críticos, de vigilancia y medidas correctivas para cada punto crítico de control y paralelo a este proceso se capacitó al 100 % del personal. Se concluye que la caracterización y seguimiento de este proceso garantiza la calidad de la carne de cerdo obtenida como producto.

Palabras clave: peligros, APPCC, carne de cerdo

INTRODUCCIÓN

Se ha comprobado en los últimos años que una vía eficiente para mejorar el funcionamiento de los Sistemas de Gestión de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos, es la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC). Dicho sistema permite identificar peligros específicos y proporciona medidas preventivas y correctivas para su control, con el objetivo de garantizar la inocuidad de las producciones (NC 136, 2007).

Los peligros microbiológicos se dividen en patogénicos, toxígenos y deterioradores. Los químicos son las contaminaciones por compuestos o sustancias químicas, cuando su residuo o producto de degradación está presente en niveles inaceptables por las Buenas Prácticas de Producción y los físicos corresponden a la contaminación del alimento por cuerpos extraños o suciedad que son inaceptables.

Este sistema puede emplearse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en

pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, puede facilitar la inspección por parte de las autoridades sanitarias competentes, y promover el comercio internacional, al aumentar la confianza de los clientes (NC 22000:2005).

En la rama agropecuaria cubana todavía es insuficiente el trabajo que se ha realizado para incorporar las producciones de alimentos a este sistema, cubriendo cada etapa del proceso, y garantizando la inocuidad y calidad de sus productos, por lo que el objetivo de este trabajo fue caracterizar el proceso de producción de carne de cerdo del Instituto de Ciencia Animal, sobre la base de la identificación de los peligros y la aplicación del árbol de decisiones, para cuantificar los puntos críticos de control.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó como material de trabajo las normas cubanas y de la familia 9000, así como las regulaciones vigentes, relacionadas con la nutrición e higiene de los alimentos, limpieza y desinfección en la cadena alimentaria, sacrificio de cerdos e inocuidad de los alimentos. Se realizó un análisis de los documentos internos y externos del proceso, se aplicó una lluvia de ideas con 10 trabajadores para caracterizar cada etapa del proceso y se aplicó el árbol de decisiones para identificar y cuantificar los puntos críticos de control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. Resultados de la lluvia de ideas.

En la figura 1 se representan los resultados de la lluvia de ideas, en el que se muestran las causas identificadas por los participantes, que influyen en la obtención de carne de cerdo.

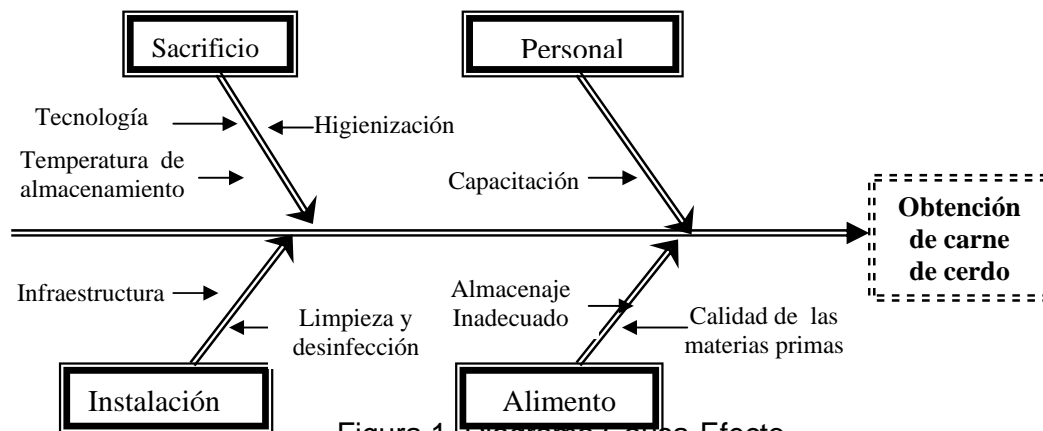


Figura 1. Diagrama Causa-Efecto

II. Capacitación del personal

Para desplegar el APPCC en el proceso, se desarrolló un programa de capacitación en las temáticas relacionadas con los sistemas de gestión de calidad e inocuidad de los alimentos y se capacitó al 100 % de los trabajadores.

III. Identificación de Peligros y Puntos Críticos de Control del proceso

En la tabla 1 se muestran los peligros identificados en la unidad integral porcina (UIP), como subproceso inherente al proceso de producción de carne de cerdo.

Tabla 1. Peligros identificados en la Unidad Integral Porcina

Peligros	Personal	Manejo	Alim.	Selección. y pesaje	Limpieza	Desinf	Transporte
Físicos	X	X	X	X	X	X	X
Químicos							
Residuos veterinarios		X					
Detergentes					X	X	X
Lubricantes							X
Desinfect.					X	X	X
Biológicos							
Parásitos					X	X	
Microbiol.			X		X	X	X

IV. Determinación de los puntos críticos de control y medidas preventivas propuestas.

En la tabla 3 se muestran los puntos críticos de control (PCC) identificados a partir de la aplicación del árbol de decisiones, en la unidad integral porcina, con las correspondientes acciones preventivas a seguir por la organización.

Tabla 3. Puntos Críticos de Control asociados al proceso de producción de carne de cerdo en la Unidad Integral Porcina.

Etapas	Peligro	Clasificación	Medidas preventivas	PCC
Entrada del personal	Contaminación cruzada	Biológico	- Control de la tenencia de cerdos - Higiene del personal	PPRO
Clínica diaria	Stress o lesión Residuos veterinarios	Físico Químico	- Aplicar BPP - Control de la clínica	PPRO
Limpieza y desinfección	Contaminación microbiológica Presencia de ectoparásitos	Biológico	- Aplicar NC 488:2009 para Limpieza y Desinfección. - Buenas Prácticas de Higiene.	PPRO
Suministro de alimentos	Alimentos contaminados. Existencia de	Biológico	- Correcto almacenaje de los alimentos. - Lucha contra plagas.	PCC

	plagas.		- Cumplir el programa de limpieza y desinfección. - - Atención veterinaria. - Calificar al personal	
Suministro de agua (NC 93-1985)	Agua no potable.	Biológico	Control de la calidad del agua	PCC
Transporte a matadero	Stress por traslado y daño	Físico	Traslado de los animales en el horario de la mañana	PPR O

CONCLUSIONES

- La técnica aplicada a los trabajadores permitió identificar las causas que estaban influyendo en el proceso de producción de carne de cerdo.
- La capacitación de los trabajadores facilitó el avance del sistema de APPCC.
- La identificación de los peligros y puntos críticos de control permitió elaborar el plan de medidas correctivas para minimizar o erradicar los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Cuesta A., 2010. Tecnología de Gestión de Recursos Humanos Tercera edición corregida y ampliada Ed. "Félix Varela" y Academia.

NC 136: 2007 Sistema de análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) y Directrices para su aplicación.

NC 143: 2007 Código de Práctica. Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

NC 488:2009. Limpieza y desinfección en la cadena alimentaria-Procedimientos generales.

NC 585: 2008 Contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos Sanitarios Generales.

NC 93-02:1985 Agua Potable. Requisitos sanitarios y muestreo.

NC/ ISO 9001: 2008 Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.

NC-ISO 22000: 2005 Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisito para cualquier organización en la cadena alimentaria.

NC-ISO 22004: 2007. Sistema de Gestión de la Inocuidad de los alimentos. Orientaciones para la aplicación de la norma NC-IO 22000:2005.

NC-ISO 22005:2008. Trazabilidad de la cadena alimentaria –Principios Generales y Requisitos fundamentales para el diseño y la implementación del Sistema.

NC-ISO 9000:2005 Sistema de gestión de la calidad-Fundamentos y vocabulario.

EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA DE SISTEMAS AGROFORESTALES COTOS PORCINOS, EN EL CONSEJO POPULAR SURESTE DEL MUNICIPIO NUEVA PAZ

Estela Solar, Eulogio Muñoz Borges, Isabel Marta Santana Martínez
Empresa Porcina Artemisa

RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar el sistema de uso de la tierra y de la cría porcina en el Consejo Popular Sureste del Municipio Nueva Paz e identificar el estado y problema de los Sistemas Agroforestales y su capacidad de aportes para la crianza porcina en el área de estudio, se realizó una evaluación agroecológica a 20 fincas procedentes de las cuatro Cooperativas de Créditos y Servicios Fortalecidas (CCSF) existentes. Para la caracterización de este estudio se utilizó la técnica de diagnóstico rural rápido y la observación directa. En el análisis de esta información se aplicó el Modelo Estadístico de Medición de Impacto (MEMI).

Los resultados demostraron una rica cultura de crianza de cerdos en Cotos, los que ocupan el espacio físico mayoritario de las Fincas con un alto peso en la crianza mixta, con aportes determinantes en el total de carne de cerdo del Municipio Nueva Paz, donde, las CCSF gestionan más del 60% de la producción de carne de cerdo del Municipio por contrato con la Empresa Porcina. Los Cotos presentan buena riqueza de especies herbáceas y arbóreas afectadas por el sobrepastoreo provocado por una alta carga de animales de varias especies y su presencia casi continua sobre la vegetación. Los agricultores no tienen una clara percepción del riesgo y el estado de degradación de sus agroecosistemas de Finca.

Se sugiere la sensibilización y capacitación a los agricultores, para estructurar una estrategia de recuperación de sus ecosistemas.

INTRODUCCIÓN

El municipio Nueva Paz, es uno de los mayores productores de cerdos de la provincia Mayabeque, (según información estadística de la EPH en el año 2010), principalmente el Consejo Popular Sureste. Durante muchos años el ganado porcino se cría de forma extensiva y unido a otras especies conforman el rebaño del área, bajo un sistema de producción de libre pastoreo. Cuenta con un importante potencial porcino y se aplican otras modalidades de cría de cerdos de forma estabulada, en convenio con la Empresa Porcina. Las CCSF, por las características de sus suelos pocos productivos, cubiertos de diente de perro, no permiten el desarrollo de cultivos vegetales y los agricultores gestionan la economía de las producciones pecuarias, por lo que tienen como principal rubro la ganadería.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar el sistema de uso de la tierra y de la cría porcina en el Consejo popular Sureste del Municipio Nueva Paz, e identificar el estado y problema de los Sistemas Agroforestales y su capacidad de aportes para la crianza porcina en el área de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio, se tomaron como referencia las 4 CCSF existente en el consejo y 20 fincas, 5 de cada una de ellas. La selección fue de tipo aleatoria, teniendo en cuenta que aplicarían el sistema de crianza de cerdos al aire libre. En la caracterización de

este estudio se utilizó la técnica de diagnóstico rural rápido y la observación directa. Los datos primarios fueron recogidos a través de una Guía de trabajo en forma de encuesta.

Para el diagnóstico se efectuaron 2 visitas a cada finca y se realizaron mediciones de las instalaciones, áreas de cultivos, de los potreros existentes en la finca y del área de coto, así como conteo físico de la vegetación herbácea y arbustiva dominante y de la masa ganadera presente. Para el análisis de esta información se aplicó el Modelo Estadístico de Medición de Impacto (MEMI), desarrollado por Torres et al., (2010) y se evaluaron 14 indicadores de impacto y sostenibilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se presenta la estructura y distribución física de la superficie de las Fincas. Como se puede apreciar los agricultores dedican la mayor superficie (55%) al coto donde cohabitan todas las especies de animales en pastoreo, en potreros de grandes dimensiones; a la producción de alimento solo dedican el 18.3% de la tierra y las infraestructuras de instalaciones se ubican en el 1.34% del área.

El área de cultivo es pequeña, la cual no se pueden aprovechar en toda su extensión y se agrava por la falta de capacitación en conocimientos botánicos y asistencia técnica de manejo apropiado de mejoramiento de suelos, como sugiere Limeres *et al.* (2011), por lo que la producción de alimento es escasa.

CCSF	Área total (ha)	Área de Coto (ha)	Área de los Potreros (ha)	Área de Cultivo (ha)	Área de instalaciones (ha)
Camilo Cienfuegos	75.46	37.92	0.85	14.67	1.77
José Martí	150.71	89.92	0.95	14.46	0.51
Francisco Vega	66.68	32.28	0.86	14.06	1.52
Juan Manuel Márquez	110.8	61.90	1.4	30.94	1.62
Total	403.65	222.02		74.13	5.42

En la tabla 2 se presenta el número de especies pecuarias e individuos que se desarrollan en el coto. En esta área, los cerdos (que representan el 38% del total de individuos), pastorean a libre voluntad; utilizando todo el espacio conjuntamente con otras especies herbívoras con las que compiten por el alimento como expresión de uso de los recursos vegetales y parte de la fauna silvestre, a modo de soporte de la crianza mixta, coincidiendo con lo planteado en ACPA, (2010), incrementando de manera importante la presión sobre el área de pastoreo, causando impactos negativos al Sistema.

La vegetación herbácea que cubre la superficie de las fincas, presentan buena riqueza de especies herbáceas y arbóreas, pero, dada la topografía del ecosistema y las características de los suelos, se desarrolla de forma difusa y muy pobre en biomasa, la extensión de los potreros y el pastoreo constante del ganado, no permiten su rebrote, porque los animales consumen la cobertura herbácea; producen una reducción de la porosidad del suelo y cambios en su microclima, coincidiendo esto con lo planteado por Funes, (2007), además los agricultores no utilizan técnicas agroecológicas para su desarrollo.

La disminución de la vegetación reduce la capacidad del sistema para el desarrollo de la fauna, que es una fuente de alimentación de los cerdos.

CCSF	Especies pecuarias	No de Individuos totales	No de cerdos
Camilo Cienfuegos	5	538	192
José Martí	7	480	129
Francisco Vegas	6	563	168
Juan Manuel Márquez	6	814	400
Total		2395	889

En la tabla 3 se presentan los resultados económicos de las CCSF a partir de la carne de cerdo.

La eficiencia con la cual se convierten los recursos alimentarios en carne de cerdo es baja y descansa totalmente en los agricultores, sin embargo la calidad, cantidad y puntualidad de llegada de los alimentos a la finca está en manos del sistema empresarial, lo que también hace muy vulnerable el sistema de crianza para los campesinos.

La introducción de los contratos de cría y comercialización de cerdos a través del denominado convenio porcino en estos agroecosistemas con cultura de gestión de finca mixta campesina, se visualizó como oportunidad para incrementar la producción de carne de cerdo (más del 60% del total del municipio) y los ingresos a partir de este rubro, coincidiendo con lo planteado por el GRUPOR (2013). También tuvo como premisa e incentivos potenciar las fincas con una “inyección” de insumos, principalmente alimentos.

CCSF	Alimentos comprados (t)	Animales comprados (cabezas de cerdos)	Animales vendidos (cabezas de cerdos)	Carne de cerdo vendida (t)	Eficiencia (t de carne x t de alimento)
Camilo Cienfuegos	180.31	260	534	47.84	0.27
José Martí	124.98	0	206	18.36	0.15
Francisco Vega	100.29	140	348	33.52	0.33
Juan Manuel Márquez	311.77	220	1042	99.00	0.32
Total	717.35	620	2130	198.72	0.28

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La crianza porcina, se maximiza con los convenios, y no siempre tiene que ver la producción de alimento con la carne producida, sino con la cantidad de individuos.

Los agricultores no tienen una clara percepción del riesgo y el estado de degradación de sus agroecosistemas de Finca; no disponen del conocimiento y no practican la Agroecología como vía para la mejora de los mismos.

Se recomienda sensibilizar y capacitar a los agricultores sobre los beneficios aportados por los Sistemas Agroforestales Cotos Porcinos, como una herramienta efectiva para la aplicación de tecnologías agroecológicas, que pueden ser extendidas a todo el sector cooperativo y campesino, tal como se plantea en el

lineamiento 200 del Partido Comunista de Cuba. Todo esto conlleva a la construcción de una estrategia propia que conduzca a la recuperación de la capacidad productiva y mejora ecológica de los Cotos porcinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACPA. 2010. Cotos de Reserva Genética. ISBN 978-959-7207-30-6 Colectivo de autores: Asociación Cubana de Producción Animal. 152 pp.

Empresa Porcina Habana, (EPH). 2010. Información estadística. Departamento Técnica y Desarrollo. Empresa Porcina Habana.

Funes, M. A. 2007. Agroecología, Agricultura Orgánica y sostenibilidad. Biblioteca ACTAF. Primera edición.

GRUPOR (Grupo de Producción Porcina). 2013. Resolución 12/2013. Capítulos I y II. GRUPOR, La Habana. pp. 17

Limeres, T.; Borges, O.; Durán, F.; Leiva, A. de J.; Muñoz, E. V.; Mora, L. M. 2011. Manual de procesos y tecnologías. Agricultura y manejo sostenible de recursos naturales en áreas protegidas. p. 9- 13 y 67.

PCC (Partido Comunista de Cuba). 2011: Lineamientos para la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso. La Habana, Capítulo VII. Política agroindustrial. 65 pp.

Torres Verena, Martínez O., Noda Aida., Medina Y. y Rodríguez Y. González 2010. Evaluación de los supuestos estadísticos en el Modelo Estadístico de Medición de Impacto (MEMI), en un estudio de caso. II Taller de Informática y Bioestadística Aplicada a las Ciencias Agropecuarias, III Congreso de Producción Animal, La Habana, Cuba.

LA MUJER EN EL MOVIMIENTO PORCINO

Maria Victoria Rivero, Yamary T García , Badaysi Pérez, Maricela Gómez

**Empresa Porcina Cienfuegos. Fca La Julia, carretera Cantarrana Barrió Paraíso.

Cienfuegos. Cuba. Telefax: (523587) 521222, director@cf.grupor.cu/tdesarrollo@cf.grupor.cu

RESUMEN

Se realizó un estudio retrospectivo de Año/2013-2014 de la producción porcina en la CCSF Jorge Alfonso Delgado, Provincia Cienfuegos. La cual está inmersa en el Programa Porcino y en el Movimiento de las 100 Toneladas. Se aplicó un instrumento encuestador aplicado persona a persona, para evaluar las concepciones sociales derivadas de la concepción de género en el Consejo Popular Paraíso. Se cuantificaron por sexo los cooperativistas integrados al desarrollo porcino de la CCSF Jorge Alfonso, de las mujeres se determinó edad promedio y nivel de escolaridad. Se determinó la producción en las diferentes formas productivas, así como la producción total de carne producida por las féminas. Se evidencio que existen en la sociedad concepciones erróneas que retrasan constantemente la participación y el desarrollo de la mujer en el proceso de producción porcina. Existen diferencias significativas para $P < 0,05$ entre ambos sexos de los cooperativistas del movimiento porcino de la CCSF Jorge Alfonso, con solo 7 mujeres en su potencial. Las mujeres son capaces de lograr altos indicadores productivos en cada una de las modalidades de convenios porcinos. El 35.9 % de la producción total de la CCSF Jorge Alfonso es producido gracias al trabajo y el esfuerzo de la mujer.

INTRODUCCIÓN:

La explotación del ganado porcino tiene gran importancia para nuestra economía y constituye una fuente valiosa para la alimentación de nuestro pueblo, (Alonso 1997). El sector de las pequeñas y medianas producciones, estatal y privado, ha tenido un crecimiento importante en los últimos años. Con el objetivo de lograr mayor rentabilidad y abaratar los costos en el proceso de producción porcina así como una disminución en las importaciones de materia prima para la fabricación de piensos por producciones nacionales, el Grupo de Producción Porcina (GRUPOR), a través de sus empresas distribuidas por todo el país, ha venido desarrollando relaciones contractuales mediante convenios con diferentes productores del sector cooperativo y campesino, para la producción de carne de cerdos.

Dentro de estas formas de producción la mujer también está implicada, aun cuando es en el tema del desarrollo de los géneros, donde la cultura muestra y marca sus mayores demostraciones. A los roles de hombre y mujer se le otorga desde la historia antigua las más notorias particularidades. Ellos siguen siendo hoy día roles atribuidos por la herencia cultural que se trasmite en la mente de los pueblos. La mujer al llegar al mundo ya está "predestinada" por los hombres a ocupar un lugar y ejercer una función que conviene a él. Si bien somos diferentes en cuanto a un conjunto de cosas no lo somos totalmente en cuanto al límite de explotación de nuestras potencialidades. Crecemos, nos desarrollamos y ejercemos profesiones al igual que los hombres, pero a pesar de esto, a la mujer la acompañan todo un sistema de otras condiciones que también influyen en su subjetividad y cuya conciencia muchas veces no alcanza, impidiéndole un desarrollo más vertiginoso y fluido de su personalidad. Afortunadamente, existe en Cuba desde hace varios años una superación de la mujer como obrera, técnico y profesional que la implica en la industria porcina, aún cuando existen barreras de diferentes tipos y potencialidades no aprovechadas.

Objetivo General: Evaluar los resultados de la implicación de la mujer en el proceso de producción porcina.

Objetivos específicos:

- ✓ Evaluar concepciones sociales derivadas de la concepción de género en el Consejo Popular Paraíso.
- ✓ Identificar el potencial de mujeres en la CCSF Jorge Alfonso.
- ✓ Determinar la producción en las diferentes formas productivas realizada por las mujeres en la CCSF Jorge Alfonso.
- ✓ Determinar la producción total de carne producida por las féminas en la CCSF.

MATERIALES Y METODOS.

En el trabajo se realizó un estudio retrospectivo de Año /2013 – 2014 de la Producción Porcina en la CCSF Jorge Alfonso Delgado, ubicada en el Barrio Paraíso del municipio de Cienfuegos, Provincia Cienfuegos. La cual está inmersa en el Programa Porcino y en el Movimiento de las 100 Toneladas.

Para evaluar las concepciones sociales derivadas de la concepción de género en el Consejo Popular Paraíso se aplicó un instrumento encuestador aplicado persona a persona según su sexo, utilizando una muestra de 50 (mujeres 31/ hombres 19). Para su aplicación se tiene en cuenta el cuestionario 1 para ambos sexos, y el cuestionario 2 dirigido a la mujer, donde se investigan estereotipos sociales que se le atribuye al papel que juega la mujer en la producción porcina.

En el caso del cuestionario 2 la intención era conocer las consideraciones de las mujeres, con respecto a los beneficios que creían podría aportarles el trabajo de producción porcina. Para su evaluación se crearon 2 indicadores, el A y el B. En el indicador A se agruparon los parámetros (que serían los beneficios) 1, 3, 4, 5, 7, en el indicador B se agruparon los parámetros (que serían los beneficios) 2, 6, 9, 8. Las encuestadas debían marcar obligatoriamente 3 beneficios, si dos de ellos, resultaban ser los parámetros que respondían al indicador A, entonces esas mujeres consideraban el trabajo porcino como una búsqueda de oportunidades de desarrollo en un espacio social equitativo, pero si 2 de los parámetros seleccionados respondían al indicador B, consideraban el trabajo porcino como la búsqueda de una alternativa para la satisfacción de necesidades económicas.

+ 2B (Búsqueda de satisfacción de necesidades económicas.)

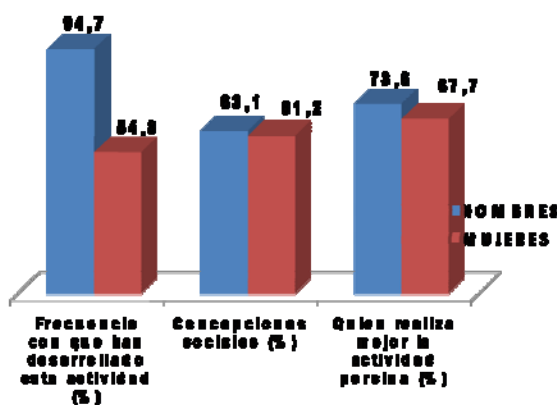
+ 2A (Búsqueda de oportunidades de desarrollo en un espacio social equitativo.)

Se cuantificaron por sexo los cooperativistas integrados al desarrollo porcino de la CCSF Jorge Alfonso, de las mujeres se determinó edad promedio y nivel de escolaridad. Se determinó la producción en las diferentes formas productivas, así como la producción total de carne producida por las féminas.

Para la recolección de los datos se utilizó la información estadística del departamento de Técnica y Desarrollo del sector no especializado de la Empresa porcina Cienfuegos.

Análisis estadístico: La información se introdujo en un libro de Microsoft Excel y Microsoft Access. Posteriormente fue procesada mediante el paquete del programa estadístico Microsoft Office 2000, quedando los datos resumidos a través de cuadros y gráficos estadísticos.

RESULTADOS



En el gráfico se muestran los resultados generales de la encuesta realizada a mujeres y hombres, el 100 % tiene conocimiento de lo que es el movimiento porcino, con un nivel de escolaridad de los encuestados entre noveno grado y nivel superior. Con respecto a la frecuencia con que han desarrollado esta actividad. Evidenciándose en esta tarea una mayor participación de los hombres con respecto a las mujeres, que representa el 94.7 % y el 54.8% respectivamente. Esto puede estar dado por la gran carga de herencia cultural que persigue y discrimina a las mujeres a diferencia del hombre.

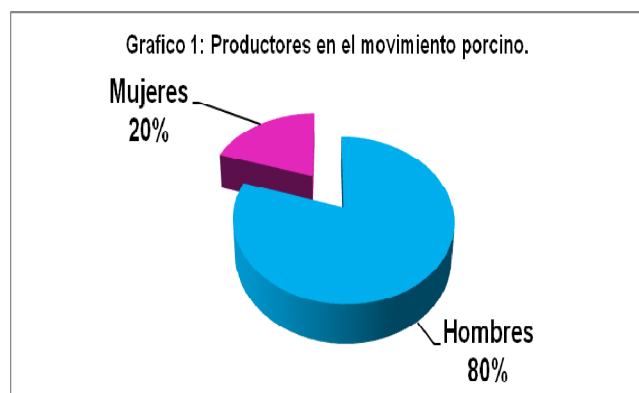
Con relación a las concepciones sociales, observándose la existencia de roles atribuidos, de estereotipos sociales, creados por los hombres, pero más lamentable aún, por las propias mujeres, lo que encubre y oculta otras perspectivas de la realidad.

Al opinar sobre el sexo que realiza mejor la actividad porcina, se observa, que el 73.6 % y 67.7 % de hombres y mujeres respectivamente, consideran que los hombres son mejores en esta labor, sustentado en el criterio de que es más un trabajo de hombres que de mujeres, y que la mujer es mejor para trabajos finos, la casa, la familia. Se evidencia que la mayor parte de las féminas encuestadas consideran a los hombres mejores que ellas para el trabajo porcino, lo que puede estar dado porque muchas mujeres encuentran el sentido de sus vidas en el altruismo familiar, de madre y esposa consagrada, subvalorándose y concediéndole al hombre el papel activo en la sociedad.

La encuesta 2 es aplicada solo a mujeres, donde se observa que del total de la muestra de encuestadas, el 77,4 % marcó como beneficios 2 o 3 de los parámetros que se corresponden al indicador B, mientras que sólo el 25.8 % marcó como beneficios 2 o 3 de los parámetros que se corresponden al indicador A. Lo que quiere decir que de las 31 mujeres, 24 ven el trabajo porcino sólo como una alternativa para la satisfacción de necesidades económicas, mientras que para 8 de ellas, significa, además de una compensación económica, la búsqueda de oportunidades de desarrollo en un espacio social equitativo. Aquí se evidencia una correspondencia en cuanto a concepciones sociales con los resultados de la encuesta 1, que puede estar dado por esa diferencia marcada entre hombres y mujeres, que le atribuye un rol específico a cada uno dentro de la sociedad, por esos estereotipos y creencias que se transmiten de generación en generación, lo que genera a nivel psicológico un fenómeno de acostumbamiento, que da la sensación de que siempre ha sido así y no puede ser de otra manera.

Se evidencia en las encuestas aplicadas, como resultado significativo las concepciones sociales de hombres y mujeres con respecto al papel que deben ocupar las féminas en la sociedad, y más específicamente, en el proceso de producción porcina. No siendo relevante el nivel de escolaridad, ya que del 100 % de los encuestados, el 60 % es técnico medio profesional o nivel superior, tampoco aparece la edad como dato significativo, pues el rango de edades estuvo comprendido desde 22 hasta 66 años para ambos sexos.

En el gráfico 1 se muestra el potencial de cooperativistas en el movimiento porcino de la CCSF Jorge Alfonso, donde de un total de 35 productores, siete son mujeres las cuales representan el 20 % y el resto hombres con un 80%, con diferencias significativas para $P < 0,05$ entre ambos sexos.



Se evidencia la poca participación de la mujer en la actividad, la cual puede estar dada por las falsas creencias de que la mujer solo se desempeña bien en las labores domésticas. Al analizar la edad promedio de estas productoras oscila en el rango de 40-50 años predominando el nivel de escolaridad de noveno grado.

Al analizar los resultados productivos logrados por este grupo de mujeres dentro de su CCS podemos observar que en la modalidad de ceba, se logran resultados de avanzada produciendo 115.95 Tm de carne de cerdo en pie, con un peso promedio de

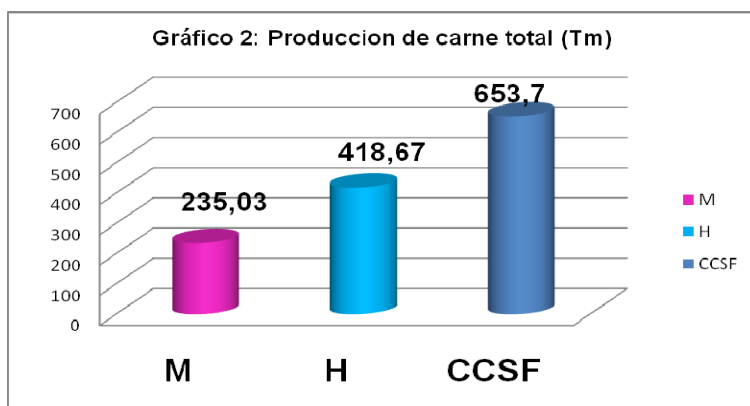
95.2 Kg de 85 Kg planificados y una conversión de alimento carne de 2.5 de un plan de 2.7 siendo más eficiente la conversión ahorrándose 23.2 tm de alimentos, con una viabilidad del 97.9 %, todos los indicadores se sobrecumplen según las normas establecidas por GRUPOR (2008).

En la modalidad de ceba terminal se convenia con una carne implicada de 84.0 Tm de carne de cerdo en pie y se entregan 84.3 Tm con 782 cabezas las cuales promedian 107.8 kg de un plan de 85.Kg, en este caso la conversión se encuentra en su plan de 3/3. Los indicadores se encuentran dentro de

los rangos establecidos por GRUPOR (2008) para este tipo de convenio donde la producción total y el peso vivo se sobrecumplen.

El comportamiento de los indicadores bioproductivos y reproductivos en los convenios de reproductoras es favorable, donde se contratan 40 cerdas que presentan una efectividad económica del 86.9 %, con una cría por parto de 10 (cbz), 9.6 crías destetadas por puerca y la productividad numérica de 21. La viabilidad general es del 95.25 % logran retornar 381 cabezas a un peso promedio de 91.3 Kg, lo cual representa una producción total de carne de 34,78 Tm. El comportamiento de los indicadores analizados se encuentra por encima de las normas establecidas por GRUPO (2008). Es necesario destacar la conversión de alimento/carne que de un plan de 5.074 logran disminuirla a 4.7, teniendo un ahorro de pienso B en 13.0 Tm, contribuyendo al ahorro de materias primas y la sustitución de importaciones con uso de recursos locales alternativos como es el caso del lodo y el pienso líquido, además de garantizar la alimentación animal con la siembra de yuca, boniato utilizándolos como ensilajes, maíz.

El gráfico 2 muestra la producción total de carne producida por la CCSF Jorge Alfonso en el periodo analizado, donde se puede apreciar que produjeron 653,7 Tm de carne de cerdo en pie de ellas fueron producidas por la mujer 235.03 Tm.



Lo cual demuestra que la mujer es capaz de explotar con eficiencia la producción porcina, que pese al número reducido de la representación femenina dentro del movimiento porcino en esta CCS, ellas fueron capaces de producir el 35.9 % de la producción total. Gracias al empeño y sacrificio de las mismas, haciendo un uso racional de la alimentación, mejorando las condiciones de manejo y explotación adquiriendo nuevas tecnologías gracias a

la capacitación constante, en la aplicación de los adelantos científicos técnicos y a la capacidad de siempre mantener una puerta abierta a la superación y satisfacción personal.

CONCLUSIONES

Por lo antes expuesto podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. Existen en la sociedad concepciones erróneas que retrasan constantemente la participación y el desarrollo de la mujer en el proceso de producción porcina.
2. Existen diferencias significativas para $P < 0,05$ entre ambos sexos de los cooperativistas del movimiento porcino de la CCSF Jorge Alfonso, con solo 7 mujeres en su potencial.
3. Las mujeres son capaces de lograr altos indicadores productivos en cada una de las modalidades de convenios porcinos.
4. El 35.9 % de la producción total de la CCSF Jorge Alfonso es producido gracias al trabajo y el esfuerzo de la mujer.

RECOMENDACIONES

- ⇒ Potenciar y estimular el desarrollo de la personalidad, simultáneamente al desarrollo productivo de la mujer.
- ⇒ Incentivar la inserción de mujeres en el proceso de producción porcina no especializada a través de un enfoque de género.
- ⇒ Instalar las concepciones de género como objeto de reflexión a partir del conocimiento de los resultados y satisfacciones de las mujeres productoras.

DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y CONTROL INTERNO EN EL IIP

D. Vitón, M. Albuérne

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana,
Cuba
dunia@iip.co.cu

RESUMEN

Las organizaciones están dirigidas a trabajar en la aplicación de los sistemas de gestión según las normas y regulaciones establecidas empleándolo como un método sistemático de control de las actividades y procesos de una organización, que posibiliten alcanzar los objetivos previstos y obtener el resultado deseado, a través de la participación e implicación de todos los miembros de la organización y garantizando la satisfacción del cliente, de los trabajadores y de la sociedad en general. Se tuvo en cuenta lo planteado por la NC ISO 9004:2009, como herramienta de mejora de los sistemas de gestión de la calidad, los requisitos de la NC PAS 99:2008 y la UNE 66177:2005, normas que sirven de guía para la integración y brinda las orientaciones para la implementación de un SIG. El diagnóstico se realizó según la metodología de diagnóstico descrita por CUJAE 2013, ajustada a los sistemas de calidad y control interno, para detectar las brechas que impiden esta integración. Para el análisis y procesamiento de las informaciones en esta investigación se utilizaron diferentes técnicas y métodos como la observación directa, la tormenta de ideas, encuestas, entrevistas, cuestionarios, Diagramas de causa-efecto y otras. Los resultados obtenidos mostraron que el nivel de integración de la organización (GIO) es bajo aportando el mayor peso la poca integración de los riesgos (GIR) a pesar de que el grado de madurez de la organización fue alto. El nivel de preparación para la integración (NPI) de la organización fue medio, lo que vinculando ambos resultados determinó que el método de integración a utilizar era el básico.

INTRODUCCION

Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados 18 de Abril del 2011 por VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en sus lineamientos 133, 135, 136, 208 y 216, direccionan a las empresas del país a trabajar en la aplicación de los sistemas de calidad según las normas establecidas como vía para el cumplimiento de los objetivos de la entidad. La Resolución 60/2011, define como control interno el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado por la dirección y el resto del personal, que se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que contribuyen a prever y limitar los riesgos internos y externos y proporciona una seguridad razonable al logro de los objetivos y una adecuada rendición de cuentas.

Considerando que, los riesgos de control interno son riesgos que están muy relacionados con los riesgos de calidad está claro que la mejor y más rápida vía es gestionar estos riesgos de manera integrada. Por ello, el objetivo de este

trabajo es realizar un diagnóstico de la situación actual con vistas a identificar las brechas existentes para la integración de los Sistemas de Gestión de la Calidad y Control Interno en el Instituto de Investigaciones Porcinas.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta lo planteado por la NC PAS 99:2008 "Requisitos comunes del Sistema de Gestión como marco para la Integración" que brinda las orientaciones para la implementación de un SIG. Se utilizó además la NC ISO 9004:2009, la que constituye un anticipo de un futuro modelo de integración y lo establecido por la UNE 66177:2005. "Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión", norma española que permite seleccionar y aplicar el método de integración a utilizar. La metodología de diagnóstico utilizada en este trabajo fue la propuesta por CUJAE 2013 ajustada a los sistemas de calidad y control interno, que evalúa los riesgos de manera integrada y determina el grado de madurez e integración de la organización en la gestión; las etapas se describen a continuación:

Etapa I. Creación del Grupo de Mejora (GM).

Objetivo: Realizar un análisis del grupo de mejora ya existente e incorporar en su estructura nuevos representantes de los sistemas a integrar. Realizar un análisis de sus actuales funciones y responsabilidades.

Etapa II. Análisis del contexto de la organización

Objetivo: Exponer una breve descripción de la Institución estructura organizativa, política y objetivos de la calidad; definición de procesos necesarios para el SGC y sus interacciones, descripción de la fuerza de trabajo; identificación de los clientes y otras partes interesadas. Identificar los aspectos que no favorecen la integración.

Etapa III. Determinación del Grado de Madurez de la Gestión

Objetivo: Identificar el nivel de madurez de la organización, mostrar fortalezas y debilidades, identificar el grado de madurez de la gestión de la organización. Se utilizó la herramienta de autoevaluación proporcionada por la NC ISO 9004:2009 en su Anexo A.

Etapa IV. Evaluación del nivel de integración de la organización

Objetivo: Determinar el grado de integración de la organización (GIO), a partir de cada variable ponderada (GIRN, GIPT y GIR) y clasificar el tipo de integración a través de la fórmula: $GIO = 50\% \text{ GIRN} + 20\% \text{ GIPT} + 30\% \text{ GIR}$. Este GIO de conjunto con el nivel de preparación para la integración (NPI) define la acción a tomar por la alta dirección respecto al proceso de integración.

Etapa V. Elaboración del Informe de diagnóstico

Objetivo: Resumir y exponer los resultados de las etapas de diagnóstico realizadas. Deberá contener las principales brechas encontradas en las etapas anteriores del diagnóstico.

La aplicación de la metodología CUJAE 2013 permitió el uso de técnica y herramientas como la entrevista, encuestas, cuestionarios, tormenta de ideas diagramas de causa y efecto, entre otras.

RESULTADOS Y DISCUSION

Una vez aplicado el diagnóstico se realizó un análisis de las principales brechas detectadas. La política de la calidad resultó bastante abarcadora ya que en un inicio se concibió con vistas a una futura integración de otros sistemas como medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo pero no considera aspectos del control interno, o sea, no cumple con algunos requisitos del sistema a integrar. Los procesos de resultados claves que a su vez conforman los procesos identificados por el Sistema de Gestión de la Calidad son los mismos que para la implementación del Control interno, sin embargo no está identificado el control interno como proceso. Por otra parte los resultados de las encuestas aplicadas determinaron que existen problemas en la comunicación interna de la organización ya que no se transmiten los resultados de auditorías internas, revisiones por la dirección y la medición de la satisfacción del cliente.

El análisis de la documentación permitió conocer que toda la regulación interna y externa identificada como aplicable se cumple solo el 96%. En el análisis de las no conformidades se identificó que la mayor cantidad están relacionadas con el apartado 4 de Requisitos generales del Sistema de gestión de la Calidad y el apartado 6. Gestión de los recursos, de la NC ISO 9001:2008. La figura 1 muestra que la cantidad de no conformidades en el 2013 van disminuyendo con respecto al 2012.

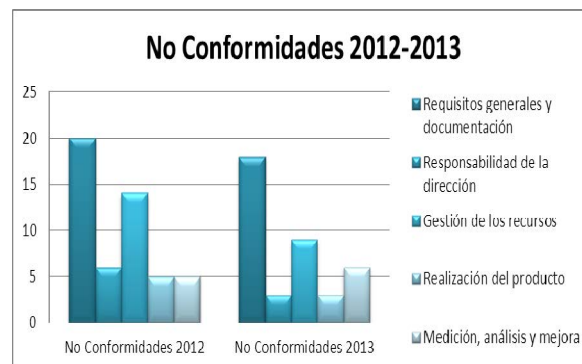


Figura 1. No conformidades en el SGC

Fuente. Elaboración propia

Las auditorías de seguimiento realizadas por la ONN en los años 2012 y 2013 corroboran este comportamiento, a pesar de que se ha señalado como aspecto positivo el grado de involucramiento del personal en el sistema y el liderazgo de la alta dirección en todo momento.

En cuanto al estado actual del Sistema de Control interno las principales dificultades están dirigidas al componente de Gestión y prevención de riesgos, ya que no existe un procedimiento que permita realizar un inventario de riesgos y que se determine así la frecuencia, el impacto y el nivel de detección de los mismos, así como clasificar el riesgo para darle prioridad a los que inciden

directamente sobre el cumplimiento de los objetivos de la institución. La alta dirección no gestiona de forma integrada por lo que las acciones para minimizar o eliminar los problemas se ejecutan de manera independiente y no sobre la base de riesgos integrados. Los resultados de la satisfacción del cliente a partir del Índice de calidad percibida (ICP) ha ido en ascenso a lo largo de los 3 años, superando los valores objetivos, sin embargo a pesar de las acciones tomadas no ha habido un salto sustancial.

La figura 2 y 3 muestran los resultados de la aplicación de la herramienta de auto evaluación según la NC ISO 9004, con respecto a los elementos claves y detallados. El Grado de Madurez de la Gestión de la organización resultó alto.

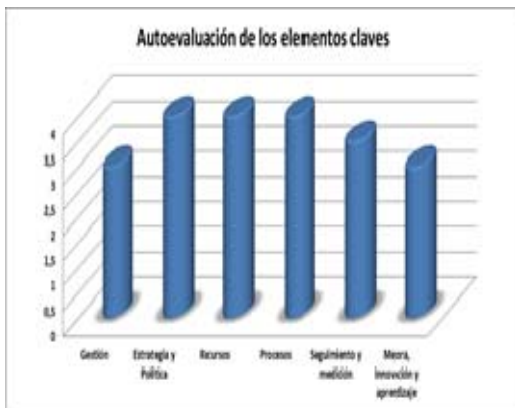


Figura 2. Autoevaluación elementos claves
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Autoevaluación elementos detallados.
Fuente: Elaboración propia.

El grado de integración (GIO) es de poca integración y el factor que más provocó esta disminución fue el grado de integración de la gestión de riesgos. Así mismo el nivel de preparación para la integración (NPI) de la organización fue medio, lo que vinculando ambos resultados se decidió que el método de integración a utilizar deberá ser el **Básico**.

CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología establecida por CUJAE 2013 permitió su aplicación para el diagnóstico integrado de los Sistemas de calidad y control interno en el Instituto de Investigaciones Porcinas determinando un nivel de madurez bajo, un grado de integración de la organización (GIO) de poca integración y la selección del método de integración Básico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda elaborar el Plan de integración correspondiente, a partir de la utilización del método de integración seleccionado.

BIBLIOGRAFIA

CUJAE.2013. "Metodología para la implantación y mejora de Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Inocuidad de los Alimentos, Medio Ambiente, Seguridad y Salud del Trabajo y Control Interno en la Empresa Agropecuaria Militar Oeste de La Habana"

NC ISO 9001:2008. "Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos".

NC ISO 9004:2009. "Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de Gestión de la Calidad".

NC PAS 99:2008. "Especificación de requisitos comunes del Sistema de Gestión como marco para la Integración"

Resolución 60:2011CGR. "Normas del Sistema de Control Interno"

UNE 66177:2005. "Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión"

COMPORTAMIENTO DEL ASEGURAMIENTO METROLÓGICO EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PORCINAS

Maite Albuerne, Dunia Vitón
Instituto de Investigaciones Porcinas. CP: 19 200 Punta Brava. La Habana.
Cuba
email: malbuerne@iip.co.cu

RESUMEN

Un sistema de control de mediciones eficaz asegura que el equipo de medición y los procesos de medición sean aptos para el uso previsto, además es importante para alcanzar los objetivos de calidad del producto. El objetivo de este trabajo fue determinar las causas que inciden sobre el comportamiento del aseguramiento metrológico del IIP durante los años 2012 al 2014. Se identificó el estado técnico de cada instrumento según las magnitudes y un análisis del comportamiento del presupuesto planificado para el Aseguramiento metrológico y su ejecución. Se aplicó el diagrama causa y efecto o diagrama de Ishikawa, como herramienta estadística para el control de procesos con el objetivo de facilitar el análisis de problemas y sus soluciones. Se desarrolló una tormenta de ideas (brainstorming) que permitió obtener las causas que inciden sobre el comportamiento del presupuesto. Se demostró que las causas que más inciden en el comportamiento del aseguramiento metrológico del IIP fueron los servicios de los laboratorios acreditados, la incorrecta planificación del presupuesto y las pocas acciones de mantenimiento preventivo para los instrumentos de medición.

INTRODUCCIÓN

La función metrológica debe asegurar que se cuente con los dispositivos de medición adecuados que proporcionen evidencia de la conformidad del producto con los requisitos y evidenciarlo en un documento que se puede denominar Plan de Aseguramiento Metrológico.

El Aseguramiento metrológico es un conjunto de actividades planificadas y programadas sistemáticamente, las cuales llevadas a cabo en forma eficiente, garantiza que los dispositivos de seguimiento y medición sean los adecuados en cuanto a exactitud, repetitividad, estabilidad y linealidad, manejar el riesgo de que el equipo de medición y los procesos de medición puedan producir resultados incorrectos que afecten la calidad del producto y que el sistema proporcione confianza e información sobre la variabilidad del proceso productivo y la variabilidad del proceso de medición, con el objeto de controlarlos y mejorarlos (Rivera,2008).

Cuando se desconoce las causas principales de defectos, se utiliza herramientas de mejora de la calidad, como diagramas causa-efecto, los que sirven para conocer las causas que están afectando a los procesos para potenciarlos y de esta manera mejorarlos o eliminarlos. La mejora continua de la calidad está asegurada con tal de que estas complejas interrelaciones sean adecuadamente clasificadas, representadas y sintetizadas, de tal forma que permitan una segura identificación. (Rivas. 2012). Por tal motivo este trabajo

tiene el objetivo de determinar las causas que inciden sobre el comportamiento del aseguramiento metrológico del IIP durante los años 2012 al 2014.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo se realizó un control de los Instrumentos de medición existentes en el Instituto a fin de identificar el estado técnico de cada instrumento según las magnitudes y un análisis del comportamiento del presupuesto planificado para el Aseguramiento metrológico así como su ejecución a partir de los años 2012 hasta el 2014.

Se utilizó el diagrama causa y efecto o diagrama de Ishikawa como herramienta estadística para el control de procesos con el objetivo de facilitar el análisis de problemas y sus soluciones. Para elaborar este diagrama se realizó una tormenta de ideas (brainstorming), técnica utilizada por un grupo de personas para intercambiar opiniones sobre un tema y llegar a conclusiones. En esta tormenta de ideas participaron los especialistas de calidad, metrólogo y técnicos de los laboratorios y áreas donde se encuentran ubicados los instrumentos de medición. También fue importante la participación del personal de economía.

Estas sesiones de tormentas de ideas (brainstorming) se rigieron por los siguientes pasos:

1. Identificar el problema
2. Cada participante en la sesión debe preparar una lista de ideas sobre las causas potenciales que provocan un efecto dado que se quiere analizar. Se recomienda que se quiere ninguna idea deba considerarse como absurda o imposible para no limitar la creatividad del grupo.
3. Se leen y se presentan visualmente todas las ideas hasta que se agotan todas.
4. Se representan en un diagrama de Ishikawa.
5. Se realiza una discusión abierta para encontrar las causas principales, bien por consenso o por votación, o por datos económicos, etc.
6. Se traza un DP
7. Se proponen las acciones para enfrentar la solución del problema.

Resultados y discusión

La Tabla 1 muestra la cantidad de instrumentos existentes en el IIP clasificados de acuerdo a sus magnitudes.

Tabla 1. Cantidad, magnitud y estado de los instrumentos de medición del IIP

Magnitud	Cantidad	Estado técnico	
		Apto	No Apto
Masa	51	44	7
Presión	13	9	4
Volumen	1	1	-
Temperatura	32	1	31
Humedad	15	12	3
Físico - químico	13	3	10
Total	125	70	55

Como muestra la tabla existe una cantidad apreciable de Instrumentos de medición “NO APTOS” sobre todo en la magnitud de temperatura, debido a que el servicio de verificación y calibración de estos instrumentos de forma “in situ” no se está realizando por parte de los laboratorios acreditados para ello. Por otra parte, la magnitud de físico químico se ve afectada por la no existencia de piezas de repuesto principalmente para pHmetros, conductímetros, entre otros. Los resultados de este servicio de verificación y calibración realizado por el INIMET están también influenciados por la obsolescencia de los equipos aspecto que influye en el estado técnico actual de los mismos y por lo tanto en la calidad del aseguramiento metrológico.

La ejecución del presupuesto de metrología planificado se comportó según muestra la Tabla 2, se puede observar que esta planificación fue en ascenso desde el 2012 hasta el 2014 para el caso de la moneda nacional y su ejecución fue insuficiente, excepto en el 2012 por una adquisición grande de piezas de repuesto. Sin embargo, la ejecución del presupuesto en CUC siempre fue mayor que lo planificado, ratificando una mala planificación del mismo.

Tabla 2. Planificación y ejecución del presupuesto de aseguramiento metrológico en el IIP

Año	Plan MCUP	Plan MCUC	Ejecución MCUP	Ejecución MCUC
2012	4.0	1.2	16.8	8.1
2013	7.7	1.4	5.3	3.0
2014	7.3	2.2	5.7	7.7

Después de realizado este análisis se desarrolló la tormenta de ideas donde se determinó como efecto el aseguramiento metrológico, refiriéndose al insuficiente avance en este aspecto. A partir de ahí se consideraron las causas potenciales y la relación entre la característica problemática y los factores que, en mayor o menor magnitud, contribuyen a esa problemática. A partir de esto, se obtiene el siguiente Diagrama causa y efecto o Diagrama de Ishikawa, según muestra la figura 1.

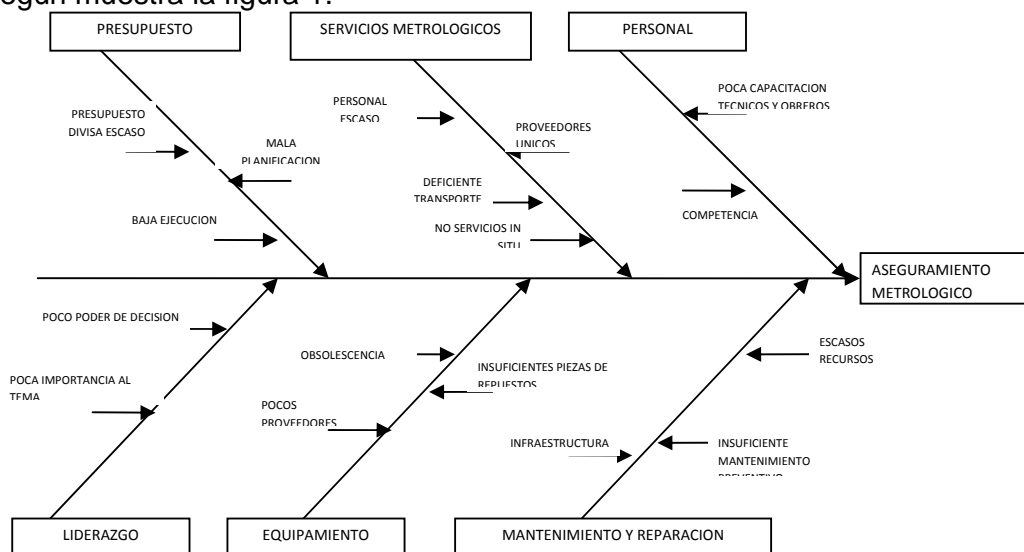


Figura 1. Diagrama Ishikawa para efecto aseguramiento metrológico

Se determinó como la causa que más incide en el avance de la actividad de aseguramiento metrológico la relacionada con el servicio que ofrecen los laboratorios acreditados, debido a la inexistencia de personal y recursos lo que limita la realización de los mismos. Se tuvo en cuenta además la falta de infraestructura y recursos para planificar un adecuado mantenimiento preventivo, lo que incidiría de manera positiva en el cuidado de los instrumentos en uso. No resta atención el caso de la incorrecta planificación del presupuesto, el cual continúa siendo escaso.

CONCLUSIONES

Las causas que más inciden en el comportamiento del aseguramiento metrológico del IIP fueron los servicios de los laboratorios acreditados, la incorrecta planificación del presupuesto y las pocas acciones de mantenimiento preventivo para los instrumentos de medición.

BIBLIOGRAFÍA

C. Almeida. Rivas. 2012. Diseño e Implementación de un Sistema de Aseguramiento Metrológico en una Industria Gráfica. http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Mecanica_Industrial/35.

MINAG.2014. Informe sobre los resultados del trabajo del Departamento de Calidad del MINAG.

Rivera, F. 2008. Aseguramiento y gestión metrológica. http://qicuv.univalle.edu.co/07_Laboratorios/01informacion_laboratorios/02Material-de-consulta/documentos/Cartilla%20Metrolog%EDa.pdf

Rodriguez Cortón, J. 2012. Técnicas estadísticas y otros temas afines. Rev.3. ESAC. Material de apoyo para el Diplomado de Gestión de la Calidad.

Vitón, D. 2014. Las mediciones en la producción de cerdos. BTP 26. IIP.

Comportamiento de los servicios de información prestados por el Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones Porcinas en el periodo 2010 al 2014

Yoandra Fernández, Yusimy Camino, Mayelín López, Zenia Reyes y Mercedes Encinosa

Instituto de Investigaciones Porcinas. Carretera del Guatao km1 ^{1/2}, Gaveta Postal 1, Punta Brava, La Lisa, Ciudad de la Habana, Cuba, C.P.: 19200, Fax: (537) 204 4108

iip@enet.cu

yfernandez@iip.co.cu

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones Porcinas con el objetivo de comparar el comportamiento de los servicios que esta brinda durante la etapa 2010-2014. Para la realización del mismo se seleccionaron los servicios Búsqueda Bibliográfica, Información Indicativa, Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país, Encuadernación, Referencia, Préstamo Externo y Sala de Lectura. Se registraron los datos pertenecientes al periodo evaluado, estos fueron procesados mediante el paquete estadístico Statgraphics. Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) para las Búsquedas Bibliográficas tanto por el número de usuarios como por la cantidad de referencias o documentos. La Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país también presentó diferencias significativas ($P < 0.05$). Podemos concluir que los servicios que brinda el Centro de Información y Documentación del IIP constituyen un aporte al desarrollo y la sostenibilidad de los procesos correspondientes a la porcicultura en Cuba.

Palabras clave: Centro de Información y Documentación IIP, servicios de información

INTRODUCCION

Los sistemas de información son un conjunto de elementos interrelacionados entre sí para el logro de un objetivo común, la transferencia de información encaminada a la satisfacción de las solicitudes de información de los usuarios a través de los servicios de información.

Todas las instituciones de información contribuyen a la educación, la enseñanza, la cultura, la investigación según su tipo, por lo que no pueden considerarse aisladas sino como integrantes de un sistema único, que tiene como fin la transferencia de información.

El Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP) cuenta con un Centro de Información y Documentación que como parte de este sistema brinda un conjunto de servicios donde la documentación general o especial, completa o parcial, es metódicamente organizada para ser puesta a disposición de los usuarios interesados. Su función consiste en reunir, clasificar y difundir documentos de mayor o menor actualidad con la finalidad de ponerlos al alcance de las personas interesadas. Con este fin, El Centro de Información y

Documentación del IIP ofrece un grupo de servicios dentro de los que se encuentran:

- Servicio de Búsqueda Bibliográfica
- Servicio de Información Indicativa
- Servicio de Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país
- Servicio de Encuadernación
- Servicio de Referencia
- Servicio de Préstamo Externo
- Servicio de Sala de Lectura

El objetivo de este trabajo es comparar el comportamiento de los servicios que brinda El Centro de Información y Documentación del IIP durante la etapa 2010-2014.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP), para la realización del mismo se seleccionaron del total de servicios que brinda este centro los siguientes:

1. Servicio de Búsqueda Bibliográfica: Preparación y entrega de un conjunto ordenado de descripciones bibliográficas de documentos referentes a un periodo de tiempo determinado y que pudieran contener otros datos (la localización del documento, el órgano de información que presta el servicio, etc.). Las bibliografías pueden ser el resultado de las búsquedas retrospectivas en bases de datos automatizadas, en Internet y del método tradicional.

2. Servicio de Información Indicativa: Preparación y entrega de forma regular de los elementos bibliográficos imprescindibles o descripción rápida de los documentos que ingresan al fondo de información, con el fin de comunicar a los usuarios los últimos títulos que han sido adquiridos para el órgano de información.

3. Servicio de Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país: Preparación y entrega de forma regular de bibliografía, ya sea en formato electrónico o en copia dura de bibliografías a las salas técnicas de las distintas entidades porcinas del país, con el objetivo de llevar la información actualizada, relevante, que satisfaga las necesidades de nuestros productores que son nuestra principal razón de existir; para de esta forma contribuir a una mayor producción de carne de cerdo del país.

4. Servicio de Encuadernación: Se localiza el documento a encuadernar y se prepara el equipo y los materiales para la realización de la encuadernación, perforación de las hojas y las tapas. Se precisa el tipo de arillo que se va a usar según la cantidad de hojas, se engargola y se controla la calidad para su posterior entrega.

5. Servicio de Referencia: Orientación y asesoramiento al usuario por un personal especializado, en el uso y aprovechamiento de las fuentes secundarias y obras de referencias.

6. Servicio de Préstamo Externo: Entrega para uso temporal de documentos disponibles en los fondos del órgano de información que brinda el servicio, con previa solicitud del usuario.

7. Servicio de Sala de Lectura: Localización y entrega de documentos originales o copias en diversos portadores para su consulta y utilización en sala de lectura.

De los servicios seleccionados se tomaron los datos pertenecientes a los años de 2010 hasta el 2014 para establecer una comparación entre los mismos. Los datos obtenidos se procesaron mediante el paquete estadístico STAGRAPHS.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestra como se comportó la incidencia de los servicios prestados por el Centro de Información y Documentación del IIP, teniendo en cuenta el número de usuarios que solicitó estos servicios durante los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014. Como se observa existen diferencias significativas ($P < 0.05$) para la cantidad de usuarios que solicitó las Búsquedas Bibliográficas durante la etapa analizada, en este servicio se observa un aumento (De la Cruz et al 2011)

Tabla 1. Incidencia de los servicios atendiendo al número de usuarios en la etapa 2010-2014

Servicios	2010	2011	2012	2013	2014	Sig
Búsqueda Bibliográfica	28	17	23	24	48	*
Referencias	59	106	28	45	58	
Préstamo Externo	2	15	19	67	209	
Sala de Lecturas	52	95	68	278	141	

*($P < 0.05$)

Tabla 2. Incidencia de los servicios atendiendo al número de referencias o documentos en la etapa 2010-2014

Servicios	2010	2011	2012	2013	2014	Sig
Búsqueda Bibliográfica	164	30	192	480	379	*
Referencias	395	128	40	382	100	
Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país	848	938	204	1361	1469	*
Encuadernación	47	145	18	20	16	
Préstamo Externo	12	50	101	53	26	
Sala de Lecturas	406	644	120	550	298	

*($P < 0.05$)

Como se puede apreciar en la tabla 2, también existen diferencias significativas ($P < 0.05$) para las Búsquedas Bibliográficas, lo mismo sucede con la Entrega de Información a las distintas entidades porcinas del país, esta vez, atendiendo al número de referencias o documentos buscados o entregados respectivamente. Se observa un aumento en la cantidad de documentos o referencias puestas a disposición de los usuarios o entidades que a su vez brindan servicio a otros usuarios permitiendo que se difunda la información en nuestro país (Ramírez et al, 2008)

CONCLUSIONES

Los servicios que brinda el Centro de Información y Documentación del IIP constituyen un aporte al desarrollo y la sostenibilidad de los procesos correspondientes a la porcicultura en Cuba, ya que la información es puesta a disposición de quienes la necesitan de forma adecuada y oportuna.

REFERENCIAS

Statistical, Graphics Corp. 1999. STAGRAPHICS PLUS for Windows v5.1

De la Cruz, I. D.; Torricella, R. G.; Ibáñez, J.; Noa, S.; Villalón, E.; Ríos T.; Fernández, Y. y Domínguez, P. L. 2011. Tesis en opción al grado científico de Master en Gerencia de la Ciencia y la Innovación. La Habana: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, 121 p. ISBN: 9789591613660. Disponible en: <http://biblioteca.ecured.cu> y; <http://bives.mes.edu.cu>

Ramírez, H.; Santovenia, J.R.; Figueroa, A. y Veja, M. 2008. Los servicios de información. Un acercamiento a su evolución. Rev. Ciencias de la Información. 39(2):23-35

Evaluación del Sistema de Extensión y Capacitación Porcina en la Formación Vocacional

Edelkys Antúnez, P. L. Domínguez, Milaidys Blanco, R. Arias, J.L. Reyes, Y Sáez, D. Miranda.

Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No. 1, Punta Brava. La Habana, Cuba.email: eantunez@iip.co.cu

Resumen

El funcionamiento del Sistema de Extensión y Capacitación parte del principio de que la capacitación constituye una inversión inteligente y necesaria que persigue el objetivo de elevar las competencias laborales de sus talentos y de esa forma la producción de forma competitiva. En este trabajo se refleja cómo han influido los círculos de interés de carácter pecuario en los estudiantes de la enseñanza primaria y secundaria creando habilidades e interés para ingresar al estudio de carreras técnicas relacionadas con este perfil. Si comparamos los resultados obtenidos vemos que al mejorar las condiciones de los círculos de interés (Grupo 2) optaron por la carrera de Técnicos Medios Veterinarios una cantidad significativamente superior de alumnos. Esta misma tendencia se muestra cuando analizamos los porcentajes de alumnos de primaria y secundaria vinculados a estos círculos de interés. Esto demuestra la importancia de una adecuada formación vocacional y de contar con medios audiovisuales de calidad y una correcta vinculación entre la teoría y la práctica impartida a los estudiantes. Se recomienda fortalecer el programa de formación vocacional en aras de obtener mejores resultados, extenderlo y ampliar el alcance de esta investigación hasta el nivel universitario para valorar cuántos estudiantes llegan a este.

Introducción



La formación vocacional ha sido preocupación de la humanidad. A través del tiempo, la sociedad ha tratado de que el individuo se ajuste a la profesión, como una de las cuestiones fundamentales para que obtenga mejores resultados en su actividad fundamental, el trabajo; por lo que este tema ha estado en el pensamiento de filósofos, sociólogos, psicólogos y pedagogos en general (www.ecured.cu/index.php).

En el proceso de formación vocacional de los niños y adolescentes cubanos, reviste una gran importancia el óptimo funcionamiento y organización de los Círculos de Interés. El trabajo de formación vocacional se realiza desde edades bien tempranas en los círculos infantiles, y continúa luego en la enseñanza primaria, secundaria y pre-universitaria, para garantizar la formación de la fuerza calificada que tendrá el país en el futuro. De acuerdo con las necesidades de nuestra economía y desarrollo social, actualmente se prioriza la vinculación de los alumnos hacia perfiles relacionados con la medicina, la construcción, la pedagogía, la veterinaria y la agronomía (Joven Club de Computación. 2013)

Con la Misión de contribuir a la formación y desarrollo de competencias laborales, gerenciales y especializadas de los talentos humanos en el sistema porcino de

Extensión y Capacitación a través del Centro Nacional de Capacitación Porcina (CENCAP) se ha diseñado un Programa de Formación Vocacional que permite a estudiantes de las enseñanzas primaria y secundaria, conocer el desarrollo de la actividad porcina en nuestro país y ayuda a crear habilidades en el trabajo que se realiza en las unidades porcinas, a través de los Círculos de Interés. El objetivo de este trabajo fue monitorear dos grupos de estudiantes de varias escuelas que matricularon en los círculos de interés de porcino en la primaria, de ellos cuantos continuaron en la secundaria básica y posteriormente se inclinaron por carreras de técnicos medios asociadas a este perfil y de esta forma medir el impacto de la capacitación impartida a estos niños y adolescentes.



Materiales y Métodos

Se tuvieron en consideración los círculos de interés que se imparten en dos escuelas primarias ubicadas en la localidad de Punta Brava y los Círculos de Interés Porcino en el Palacio Central de Pioneros "Ernesto Guevara" a los cuales asisten grupos de pioneros de la enseñanza primaria de los diferentes municipios de La Habana que asisten una vez por semana durante un curso de 3 meses de formación vocacional.

Se realizó el monitoreo con estudiantes que comenzaron en el círculo de interés en 6to grado y posteriormente continuaron vinculados a estos en secundaria básica (8vo y 9no), período durante el cual, se crearon habilidades relacionadas con las labores pecuarias y se identificaron con la actividad. Cada encuentro se fundamentó en el principio de la vinculación de la teoría con la práctica. Se tuvo en cuenta los programas de estudios que se imparten y despertar en ellos el interés para en el futuro optar por la carrera de Técnico Medio, afín con esta especialidad.



Mediante técnicas participativas, láminas y muestras vivas se caracterizaron las principales razas porcinas y sus cruzamientos, seguidamente los estudiantes visitaron la nave y procedieron a identificar las diferentes razas existentes, se explicaron las labores diarias que se realizan en una granja porcina: salud (descolmillado, aplicación de dextransa, castración, vacunación, tratamiento, la higiene y desinfección); alimentación (aplicación del alimento según su peso y categoría); manejo (control de todas de las edades). Los contenidos se evaluarán de forma sistemática, teniendo en cuenta asistencia, nivel de conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes durante el desarrollo de los diferentes encuentros del círculo de interés, desarrollo de juegos didácticos y técnicas participativas. Estos métodos se fueron perfeccionando de forma que en el segundo ciclo se contó con mejores materiales didácticos que en el primero.



Teniendo en cuenta estos aspectos se realizó el estudio del comportamiento de dos cursos y dos grupos según la cantidad de estudiantes que ingresaban y a partir de allí comenzó el estudio para realizar un análisis que permitiera conocer la influencia de esta preparación en la elección futura de carreras de técnicos medios fundamentalmente, de perfil agropecuario. (COMPAPRO.1994.)



Resultados y Discusión

La tabla que se ofrece a continuación demuestra la participación de los estudiantes monitoreados que se encontraban en la enseñanza primaria y luego continuaron en la secundaria básica vinculados en los círculos de interés de porcino y cuántos de ellos optan por continuar en carreras de perfil agropecuarios en la enseñanza de Técnicos Medios:

Curso vocacional	Comenzaron en 6 ^o grado (2008)	Continuaron en 8 ^o .grado (2011)	Optaron por la carrera de Técnico Medio Veterinario (2012 -2013)	% de los estudiantes de primaria	% de los estudiantes de secundaria
Grupo 1					
Oct - Dic.	22	15	8	36.3	53.3
Ene- Marz	25	19	5	20.0	26.3
Abril Jun	36	27	6	16.6	22.2
Total	83	61	19	22.8	31.1
Grupo 2					
Oct - Dic.	36	28	12	33.3	42.9
Ene- Marz	28	15	9	32.1	60.0
Abril Jun	33	26	15	45.4	57.7
Total	97	69	36	37.1	52.2
Comparación de las proporciones ES y Sig.	0.04 NS	0.04 NS	0.06 P<0.01	0.06 P<0.01	0.05 P<0.01

Si comparamos los resultados obtenidos vemos que en el Grupo 2 optaron por la carrera de Técnicos Medios Veterinarios una cantidad significativamente superior de alumnos vinculados a los círculos de interés. Esta misma tendencia se muestra cuando analizamos los por ciento de alumnos de primaria y secundaria vinculados a estos círculos de interés. Esto demuestra la importancia de una adecuada formación vocacional y de contar con medios audiovisuales de calidad y una correcta vinculación entre la teoría y la práctica impartida a los estudiantes. A pesar de este incremento hay que destacar que apenas se alcanzó el 52.2 % de los estudiantes vinculados a los círculos de interés en la etapa de secundaria que matricularon la carrera de Técnico Medio Veterinario por lo que hay que continuar mejorando las condiciones y atención a estos.

Las fotos reflejan las habilidades adquiridas por estudiantes en el Círculo de Interés Porcino y algunas de las actividades que se realizan.





Conclusiones

- Este trabajo ha permitido reflejar el incremento de estudiantes que optan carreras agropecuarias, luego de haber tenido vínculos de estudio en los círculos de interés afines a esta rama y de mejorar las atenciones en ellos.
- Los métodos aplicados en los programas por los instructores, desarrollan habilidades en los estudiantes para enfrentarse a labores pecuarias.
- Ha mejorado la atención y vinculación del personal de centros de investigación a las actividades docentes y de formación vocacional.

Recomendaciones

- Fortalecer el programa de formación vocacional en aras de obtener mejores resultados y extenderlo.
- Divulgar el trabajo que se realiza con los pioneros, en los Círculos de Interés de perfil agropecuario para lograr mayor participación, y mejor ingresos en carreras de técnicos medios.
- Ampliar el alcance de esta investigación hasta el nivel universitario y valorar cuantos llegan a este.

Bibliografía

- Joven Club de Computación y Electrónica
http://www.ecured.cu/index.php/Formación_Vocacional.2013.
- www.ecured.cu/index.php/Formación_Vocacional. 2015
- COMPAPRO.1994. *Programa Estadístico para la comparación de proporciones. CD-ROM. LABIOFAM. Laboratorio Bilógico Farmacéutico. Rancho Boyeros. La Habana. Cuba.*

EXPERIENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA DIRECCION DE INVESTIGACIONES DEL IIP

Yanaisy Sáez, Elizabeth Cruz
Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No.1. Punta Brava. La Habana, Cuba
Email: ysaez@iip.co.cu

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue implementar el sistema de gestión de la calidad en la Dirección de Investigaciones, como proceso fundamental del Instituto de Investigaciones Porcinas, para garantizar una mayor eficiencia en el proceso documental de la misma.

Se aplicaron las normas NC-ISO 9000:2005 y NC-ISO 9001:2008, se identificaron los puntos críticos de control, evaluándose el sistema con periodicidad a través de auto-inspecciones y auditorías internas y externas de calidad. Con las no conformidades detectadas se estableció el plan de acciones correctivas para la mejora continua del sistema.

Los resultados permitieron establecer una adecuada estructura organizativa en el procedimiento planificación, desarrollo y resultado de proyecto. Se identificaron las fases más importantes de la actividad, los cuales fueron documentados. El flujo de información y la descripción del proceso de investigación se describen en el Procedimiento Normalizado de Operación, donde se establecen los documentos más importantes a tener en cuenta para la conformación del expediente de proyecto al igual las salidas derivadas de la investigación

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP), como una de las instituciones claves en la producción porcina de Cuba, se insertó en el proceso de gestión de la calidad para dar respuesta a la convocatoria hecha por el Estado a todas las organizaciones productivas, de servicios y científicas para perfeccionar su sistema de gestión y alcanzar niveles de calidad y eficiencia que permitan la inserción de productos en el mercado internacional y sustituyan importaciones de alimentos que puedan ser producidos eficientemente en el país (Vitón et al 2008). Anteriormente se había realizado un análisis preliminar de la Implementación del Sistema HACCP como base de un Sistema de Gestión de la Calidad en la Unidad Básica de Gestión Tecnológica de Sacrificio y Despiece de cerdo del Instituto (Vitón et al 2006), lo que sirvió de base para comenzar a extender el sistema en toda la institución.

La Dirección de Investigaciones fue creada desde el año 2000, como dirección de la institución y comenzó la implementación de un sistema de gestión de la calidad en el 2011 con el objetivo de garantizar una mayor calidad en el proceso de investigación, en el desempeño institucional y en la divulgación de conocimientos que contribuyen directamente a incrementar la producción porcina en el país.

El sistema de gestión de la calidad del IIP consta de seis procesos (Vitón et al 2008): investigación científica (proceso fundamental); gestión de la Dirección (proceso estratégico); gestión de la Información (proceso de apoyo); capital humano (proceso de apoyo); gestión de recursos materiales (proceso de apoyo) y ensayo de laboratorios (proceso de apoyo)

El proceso investigación científica es proceso fundamental debido a que la investigación es la actividad central donde se encuentran representadas las principales líneas de Investigación-Desarrollo + Innovación del centro e interactúa con otros procesos, tales como: gestión de la Dirección (proceso estratégico) a través de los planes estratégicos, objetivos e indicadores de desempeño de la institución; gestión de la Información (proceso de apoyo) mediante el flujo de información y las publicaciones que se generan en cada proyecto en ejecución; gestión de recursos materiales (proceso de apoyo) con los materiales y necesidades para ejecutar satisfactoriamente los proyectos; capital humano (proceso de apoyo) por medio de la evaluación y categorización de los investigadores y ensayo de laboratorios (proceso de apoyo) a través de los análisis necesarios para valoraciones de productos en los proyectos entre otros, que necesita para su desarrollo satisfactorio.

El objetivo del presente trabajo fue implementar el sistema de gestión de la calidad en la Dirección de Investigaciones como proceso fundamental del sistema de gestión de la calidad del Instituto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la implementación y evaluación del sistema de gestión de la calidad en el proceso de investigación científica, se aplicaron las siguientes normas cubanas: la NC/ISO 9000:2005, que define como proceso al “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. La NC/ISO 9001:2008 "Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos“, que permite el control continuo sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema, así como sobre su combinación e interacción con los demás procesos y la NC/ISO 19011:2004 para realizar las auditorías internas y externas de calidad.

Se identificaron los puntos críticos de control y se evaluó el sistema con periodicidad a través de autocontroles y auditorías internas y externas de calidad, usando como plataforma la política de calidad, objetivos, responsabilidades, documentación, registros y capacitación del personal. Con las no conformidades detectadas se estableció el plan de acciones correctivas para la mejora continua del sistema.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla1 se muestra la estructura organizativa del proceso de Investigación Científica, después de implementar el sistema de gestión de la calidad en el mismo.

Los puntos críticos identificados estuvieron estrechamente relacionados con el factor humano y se detectaron en el cumplimiento del Manual de Procedimientos para la gestión de programas y proyectos del MINAG, la calidad de los árbitros para realizar las revisiones de los proyectos, informes de seguimientos y finales, así como la demora de algunos autores para entregar el documento al expediente de proyecto las firmas de directivos en los documentos registrados, aspectos que finalmente afectan la calidad y completamiento del expediente.

Tabla 1. Estructura organizativa del procedimiento de investigación científica	
Consejos Técnicos Especializados	Discusión de anteproyectos
Creación por el Manual de Procedimiento (punto crítico)	
Revisión por los árbitros (punto crítico)	
Consejos Científicos	Aprobación de proyectos Nuevos, Informes de etapas e Informes Finales
Consejo Técnico Asesor del Grupor	Aprobación de proyectos Nuevos, Informes de etapas e Informes Finales
Entrega a la Dirección de Investigaciones (punto crítico)	

Se realizó el desarrollo del proceso en el Procedimiento Normalizado de Operación, con el objetivo de establecer la metodología a seguir para la planificación, desarrollo y resultados de los proyectos de Investigación +Desarrollo + Innovación y aplicar a todos los proyectos de Investigación + Desarrollo + Innovación que se realizan en el Instituto de Investigaciones Porcinas para satisfacer las demandas tecnológicas identificadas por la institución y/o sean de interés del organismo superior (Ministerio de la Agricultura) y donde se establecen los controles del proceso de investigación científica. Este camino llevará al éxito de la organización con las mejoras continuas que se practiquen, las autoevaluaciones, la superación personal y profesional.

Se implementaron los registros del Manual de Procedimientos donde se recogen todos los anexos necesarios para la actividad científica, lo que facilita la calidad de la información científica.

Se estableció un responsable de calidad y las funciones y responsabilidades por la calidad de cada uno de los integrantes del proceso. También se determinaron los vínculos con la actividad científica y fueron debidamente documentados. Por último, se elaboró un plan de acciones correctivas, el cual definió la acción a tomar para la solución de cada no conformidad y la mejora continua del proceso fundamental.

Se realizó una ficha con el objetivo de cumplir las etapas planificadas en los proyectos de Investigación + Desarrollo + Innovación y lograr la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas, así como se sugirió, la capacitación o adiestramiento del personal a cargo de la actividad

Se establecieron tres indicadores de eficacia: que se detallan en la tabla 2

Tabla 2 indicadores y Forma de calculo	
Indicador	Forma de Cálculo
% de cumplimiento del Plan de Investigación Científica (A)	Etapas de Proyectos en ejecución normal concluidas/ total de etapas de proyectos planificadas.
Proyectos de Innovación (Tecnológica o Institucional) (B)	Número de Proyectos de Innovación (Tecnológica o Institucional)
Proyectos en ejecución con evaluación satisfactoria (C)	Cantidad de proyectos con evaluación satisfactoria /total de proyectos en ejecución
Número de Resultados de investigación de introducción directa a la práctica (D)	Resultado satisfactorio de la investigación llevada a la práctica

La implementación del sistema de gestión de la calidad en la actividad científica permitió una mayor organización y control del proceso de investigación, lo que facilita actualmente un mejor seguimiento y cumplimiento de las principales líneas de investigación desarrollo +Innovación de la institución y las demandas de la cadena productiva del GRUPOR por consiguiente un producto final entre las salidas se incluyen además: conocimientos, desarrollo de capacidades, artículos científicos y técnicos entregados al grupo de publicaciones según el Procedimiento Editorial de Publicaciones Científico Técnicas Propias, tecnologías, procesos, productos nuevos o mejorados, servicios científico técnicos, normas, manuales, instructivos técnicos y otros documentos normativos de mayor calidad en cuanto a rigor científico, organización y generalización de nuestros productos.

REFERENCIAS

Cuba, B., Hernández, S. y Gallego, L. 2010. Diseño del sistema de gestión de la calidad en la empresa porcina Sancti Spíritus. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en el disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

Cruz, E., Almaguel, R.E., Ly, J., Vitón, D. y Díaz, C. 2013. La gestión de la calidad en la Revista Computarizada de Producción Porcina. In: Taller Nacional de Arbitraje de Artículos Científicos. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto

Cruz E, Vitón D. 2012 Experiencia de la Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en la Revista Computarizada

Jiménez, L.D., Castro, M., Castiñeira, M., Lezcano, O. y Pérez, A. 2008. Integración del sistema de gestión de la calidad y análisis de peligros y puntos críticos de control para obtener pulmones útiles de cerdo. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en el disco compacto ISBN 978 959 282 075 3

Manual de Procedimientos para la gestión de programas y proyectos noviembre 2004 MINAG

Vitón, D.E., Peñate, A.I., Sánchez, C.D. y Acosta, Z.M. 2008. Estrategia para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en el Instituto de Investigaciones Porcinas. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en el disco compacto ISBN 978 959 282 075 3

Vitón, D.E., López, M. y Bonachea, S.T. 2006. Análisis preliminar de la Implementación del Sistema HACCP como base de un Sistema de Gestión de la Calidad en la Unidad Básica de Gestión Tecnológica de Sacrificio y Despiece de cerdo. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en el disco compacto ISBN 978 959

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO EN EL GRUPO DE PRODUCCIÓN PORCINA MEDIANTE MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Lisandra Díaz Amín

Instituto de Investigaciones Porcinas. CP 19200, Punta Brava. La Habana, Cuba
email: ldiaz@iip.co.cu

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar los métodos de análisis que se aplican en el proceso de toma de decisiones por los directivos del GRUPOR a partir del desarrollo evolutivo de las empresas, se realizó un diagnóstico de diferentes variables económicas y financieras que inciden en el desarrollo de la producción. Para ello, se realizó una evaluación documental a partir del estudio de los documentos rectores del proceso, se realizaron además entrevistas y encuestas a personal vinculado a la actividad. Se estudiaron los informes contables y estadísticos del periodo 2007-2012 y se realizó un intercambio de experiencias con los profesionales y directivos del GRUPOR. Se estudiaron los indicadores peso de las reproductoras, peso de las losas dentro del total de la producción, dotación de los trabajadores con activos fijos tangibles, porciento de unidades que cuentan con tecnología de punta (China y española), depreciación y amortización por peso de salario, fluctuación de la fuerza de trabajo, productividad del trabajo, conversión del alimento en carne y producción vendida (en toneladas) por peso invertido en tecnología de punta). La caracterización del proceso permitió identificar como elemento a perfeccionar la implementación de Modelos Estadísticos que posibiliten regular y evaluar periódicamente el desempeño de la actividad productiva. Se propusieron además modelos de análisis que inciden de manera directa en la toma de decisiones de los directivos y en los indicadores productivos en términos de eficiencia

INTRODUCCIÓN

En todos los sectores de la economía, los dirigentes están sometidos a crecientes exigencias y esfuerzos en busca de elevar la eficiencia, eficacia y competitividad en el sector empresarial, administrando los eventos de la misma a partir de numerosas decisiones de manera consecuente, teniendo en cuenta las tendencias del comportamiento en el futuro que puedan predecir su situación económica y financiera. El entorno cambiante que enfrentan las empresas productoras cubanas se caracterizan por una gran complejidad y heterogeneidad. Están obligadas a producir cada día con menos costos y mayor calidad. Como resultado de esta situación surge la necesidad de seleccionar las decisiones óptimas o próximas a estas, que respondan en gran medida a los intereses del sistema y de la sociedad en su conjunto, garantizando la utilización racional de los recursos financieros, materiales y laborales que se poseen. Por tales motivos se pretende como objetivo de este trabajo evaluar los elementos del Proceso de Toma de Decisiones de la rama porcina mediante la aplicación de métodos estadísticos y econométricos en el GRUPOR que influya positivamente en el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la rama porcina.

MATERIALES Y METODOS

Las herramientas que facilitaron obtener los datos necesarios para el desarrollo del trabajo son: Análisis documental, entrevistas y encuestas, empleadas para revisar todos los documentos, informes contables y estadísticos del periodo 2007-2012, así como, en el intercambio de experiencias con los profesionales y directivos del GRUPOR en función de conocer sus opiniones, criterios y valoraciones acerca de la metodología utilizada antes y después de la investigación y tomar criterios de la metodología elaborada.

Métodos estadísticos y matemáticos: Se recurrió a la Estadística Descriptiva (IBM SPSS Statistics Versión 20.0) para describir indicadores seleccionados del GRUPOR, a partir de una serie de datos compuestos por nueve indicadores utilizados para caracterizar las catorce empresas porcinas del país, ellos son: Peso de las reproductoras dentro del total del rebaño (PRTR), Peso de las losas dentro del total de la producción (PLTR), Dotación de los trabajadores con Activos Fijos Tangibles (DTAFT), Porcentaje de unidades que cuentan con tecnología de punta (China y española) dentro del total de unidades (PUTPTU), Depreciación y Amortización por peso de Salario (DAPS), Fluctuación de la fuerza de trabajo (FFT), Productividad del trabajo (PT), Conversión del alimento en carne (CAC), Producción vendida (en toneladas) por peso invertido en tecnología de punta (PVPITP).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diagnóstico tuvo como objetivo evaluar los elementos del Proceso de Toma de Decisiones de la rama porcina, se obtuvo a partir de las herramientas utilizadas que el análisis estadístico que se realiza para la atención de la actividad productiva es deficiente. Ver fig.1

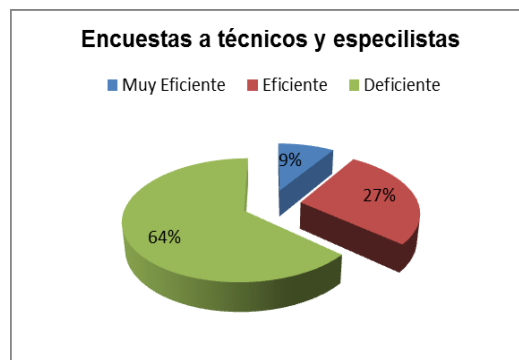


Fig. 1 Encuestas a técnicos y especialistas

La información estadística es consolidada a nivel empresarial en los Modelos Informe de Indicadores Seleccionados (indicadores de producción) y el modelo Análisis del Valor Agregado (indicadores económicos), por un especialista del área de producción y contable respectivamente. Se analiza el comportamiento de los indicadores históricamente en tablas de Excel, en las cuales se confeccionan gráficos estadísticos del estado de cada indicador seleccionado para comparar la conducta a nivel empresarial. Se ejecuta mensualmente al cierre del periodo contable. A partir de la información obtenida el GRUPOR examina el estado de cada una de las empresas

porcinas, y se proyecta en base a que el Plan de Producción debe cumplirse como consecuencia del control que sean capaces de lograr los directivos de cada una de ellas, con los recursos fundamentales a partir de que cada rector tenga definida y clara su estrategia y establecidos sus métodos, que exista disciplina, rigor, orden, exigencia y liderazgo.

La fig.2 representa el proceso de toma de decisiones del Grupo de Producción Porcina.

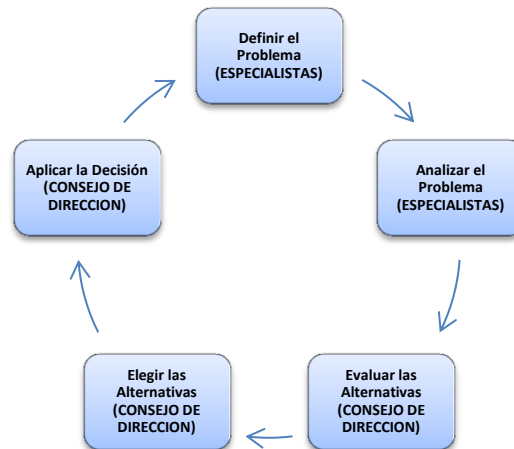


Fig. 2 Toma de Decisiones del GRUPOR.

En las entrevistas realizadas a los directivos, se pudo comprobar que el Análisis Económico-Productivo que se realiza actualmente no es eficaz, ya que no brinda una información profunda de la situación económica y productiva de cada una de las empresas porcinas. No se estima el comportamiento de la incidencia de los indicadores económico con respecto a los indicadores productivos, ni se realizan estudios del progreso de estos indicadores y sus relaciones en el futuro, se deja de efectuar una evaluación histórica del comportamiento de la economía y la producción paralelamente.

Partiendo de los resultados anteriores se realizó un análisis mensual, luego de definir las empresas que conformarán los conjuntos a partir de un Análisis Descriptivo de las mismas y todas las variables que se utilizan. Este análisis se hace al iniciar el ciclo económico, en relación al comportamiento de las empresas en el año anterior. Para ello se utiliza la media aritmética como medida de tendencia central. Se realiza una comparación de los valores promedios de cada variable para indicar las diferencias entre empresas. Se efectúa un análisis de Conglomerados Jerárquicos para agrupar los elementos de interés basados en el conjunto de los promedios de las variables que se miden. Se explota un paquete estadístico que facilita el trabajo del analista, logrando mayor veracidad de la información.

La tabla 1 muestra el análisis descriptivo de las medidas de tendencia central para cada variable independiente por empresas porcinas. Analizadas en el GRUPOR. Períodos 2007-2012.

Tabla 1 Estadístico Descriptivo

Variables	Media	EE±	DE.	CV.
PRTR	0,0996	0,00181	0,01661	16,68
PLTR	0,2238	0,01252	0,11475	51,27
DTAFT	26,9875	1,17572	10,77563	39,93
PUTPTU	0,4586	0,04364	0,39995	87,21
DAPS	2,3513	0,38380	3,51761	149,60
FFT	1,0200	0,01238	0,11350	11,13
PT	12891,666	1022,5440	9371,7707	72,70
	7	2	0	
CAC	4,5761	0,07133	0,65375	14,29
PVPITP	161,2288	22,16288	203,12612	125,99

La mayoría de las variables tuvieron un coeficiente de variación alrededor del 50%, en el caso de la Fluctuación de la Fuerza de Trabajo se obtuvo un 72.70% y para el caso del cociente Unidades con Tecnología de Punta/ Total de Unidades se obtuvo 87.21%. Esta variación está dada al comportamiento de la empresa de Cienfuegos y a la desigualdad en cuanto a la cantidad de unidades por empresas. Se consideran valores altos pero dentro del posible rango de variabilidad. Existen dos variables con coeficientes de variación superior al 100% ellos fueron Depreciación y Amortización por peso de Salario y la Producción Vendida por Tecnología de Punta esta última se corresponde a que las empresas de Isla de la Juventud y Guantánamo son las únicas que no cuentan con tecnología en sus unidades.

El resultado del análisis de agrupamiento muestra dos grupos bien diferenciados (Figura 3). Uno formado solo por Cienfuegos y el otro formado por el resto de las empresas. Este último grupo a la vez formó dos subconjuntos menos diferenciados conformados por Matanzas, Holguín e Isla de la Juventud y el otro por el resto de las empresas.

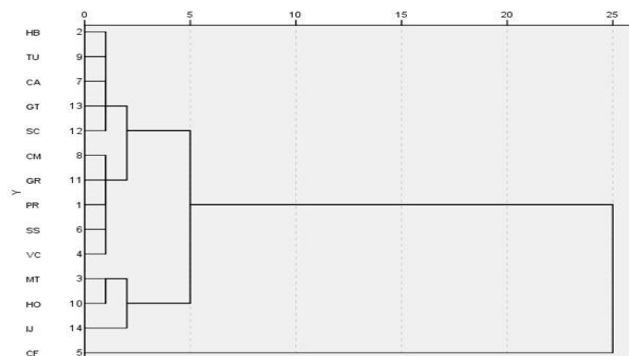


Figura 3 Dendrograma que utiliza una vinculación media (entre grupos). Combinación de conglomerados de distancia re-escalados. GRUPOR. Períodos 2007-2012.

Los conjuntos de empresas atendiendo a la productividad de las mismas quedaron compuesto por: Conjunto No 1 Empresas Altamente Productivas, Cienfuegos, Isla de la Juventud, Holguín y Matanzas. Para el conjunto No 2, estuvo compuesto por Villa Clara, Santi Spíritus, Pinar del Río, Granma y Camagüey (Empresas Medianamente

productivas) y el conjunto No 3 agrupó el resto de las empresas La Habana, Las Tunas, Ciego de Ávila, Guantánamo y Santiago de Cuba (Empresas Menos Productivas).

CONCLUSIONES .

- La caracterización del proceso de análisis permitió identificar como elemento a perfeccionar en el mismo la implementación de Modelos Estadísticos que posibiliten regular y evaluar periódicamente el desempeño de la actividad productiva
- La ejecución de los modelos propuestos perfeccionan el proceso de toma de decisiones de los directivos del GRUPOR e incide positivamente en los indicadores productivos