

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
Carrera de Ingeniería Agronómica**

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y MANEJO DE
GANADO PORCINO (*Sus scrofa domestica*). TUMBACO, PICHINCHA.**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

EDGAR LENIN ABALCO FARINANGO

Quito – Ecuador

2013

DEDICATORIA

A Dios, por el don de la vida y la bendición de haber puesto a mi lado a mi familia, amigos y maestros, ya que gracias a ellos logré culminar una más de mis metas propuestas.

A mis queridos padres **Elena, Manuel** quienes me educaron con amor, esfuerzo, sacrificio y comprensión ya que con su abnegación y entrega fueron la base fundamental para mi surgimiento.

A mis hermanos **Eduardo, Ligia, Mayra, Darwin, Byron y Lizeth** quienes me apoyaron y motivaron constantemente.

A mis sobrinos **Ángel Gabriel, Alejandra, Camila, David, Matheo, Nicolás y Cristian**.

A mis abuelitos **Juan, Margarita y Carmen (+)**, tíos y primos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por el sacrificio, compañía, motivación, consejos, fuerza e impulso; también, a mis hermanos y demás familiares quienes directa o indirectamente, me han apoyado siempre a más de brindarme su cariño y comprensión de manera incondicional.

Agradezco a la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas y de manera especial al Ing. Agr. Vicente León V., M. Sc., por su incondicional apoyo, asesoramiento, exigencias y consejos para la realización del presente estudio, además de ser una persona cálida, amable y sencilla.

A mi tribunal integrado por: Ing. Agr. Mario Lalama H, M. Sc., Ing. Agr. Ernesto Erazo, Dr. Galo Jacho, por dedicarle un espacio de su valioso tiempo a la corrección exhaustiva de la investigación aquí expuesta.

A todo el personal Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, por brindar sus conocimientos y calidez.

A mis amigos Marco, Giovanni (+), Ángel, Iván, Edwin, Daniel, Fabricio, Cristian, Freddy, Thomas, Juan Carlos, Vivi, Carolina, Francisco, Diego, Javi, Fernando, Anita por la amistad sincera que me brindaron en mi vida.

A mis queridos compañeros Mayra, Guido, Yessenia, Maribel, Luis, Víctor, Leopoldo, Jessica, Alejandra, Juan, Myriam, Edison, Norma, Sandra.

A los Dres. Byron Patricio Lagos y José María Eguiguren por la amistad surgida en la época más crítica de mi vida, al cuerpo de médicos de SOLCA y a todas aquellas personas influyeron en mi vida.

¡Mil gracias a todos!

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, **EDGAR LENIN ABALCO FARINANGO**. En calidad de autor del trabajo de investigación o tesis realizada sobre **"ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y MANEJO DE GANADO PORCINO (*Sus scrofa domesticus*). TUMBACO, PICHINCHA."** **"DEVELOPMENT OF A TECHNICAL MANUAL ON BREEDING AND MANAGEMENT OF SWINE (*Sus scrofa domesticus*). TUMBACO, PICHINCHA."**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 04 de Julio del 2013.



FIRMA

C.C. 171764087 - 2

CERTIFICACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de graduación cuyo título es: **"ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y MANEJO DE GANADO PORCINO (*Sus scrofa domesticus*). TUMBACO, PICHINCHA"**, presentado por el señor **EDGAR LENIN ABALCO FARINANGO**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, considero que el proyecto reúne los requisitos necesarios.

Tumbaco, 04 de Julio de 2013.



Ing. Agr. Vicente León V., M. Sc.

TUTOR

Tumbaco, 04 de Julio de 2013.

Ingeniero

Juan León Fuentes

**DIRECTOR DE CARRERA DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Presente.

Señor Director:

Luego de las revisiones técnicas realizadas por mi persona del trabajo de graduación "ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y MANEJO DE GANADO PORCINO (*Sus scrofa domesticus*), llevado a cabo por parte del señor egresado: **EDGAR LENIN ABALCO FARINANGO** de la carrera de Ingeniería Agronómica, ha concluido de manera exitosa, consecuentemente el indicado estudiante podrá continuar con los trámites de graduación correspondientes de acuerdo a lo estipula las normativas y disposiciones legales.

Por la atención que se digne dar a la presente, reitero mi agradecimiento.

Atentamente.



Ing. Agr. Vicente León V., M. Sc.

TUTOR

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y
MANEJO DE GANADO PORCINO (*Sus scrofa domesticus*).
TUMBACO, PICHINCHA.**

APROBADO POR:

Ing. Agr. Vicente León V., M. Sc.

DIRECTOR DE TESIS



Ing. Agr. Luis Ernesto Erazo

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Venancio Arahana B., Ph. D.

**PRIMER VOCAL
BIOMETRISTA**



Dr. Galo Jacho L., M.V.

SEGUNDO VOCAL



2013

vii

CONTENIDO

CAPÍTULO		PÁGINAS
1.	INTRODUCCIÓN -----	1
1.1.	Objetivos-----	1
2.	REVISIÓN DE LITERATURA -----	3
2.1.	El cerdo -----	3
2.2.	Alimentación y Nutrición -----	5
2.3.	Aditivos alimenticios -----	6
2.4.	Sistemas de producción -----	7
2.5.	Porcicultura en el Ecuador -----	7
2.6.	Producción porcícola en el Ecuador -----	7
2.7.	Población vinculada con el sector porcícola en el Ecuador -----	8
2.8.	Producción anual de carne de cerdo -----	10
2.9	Elaboración de manuales -----	10
3.	MATERIALES Y MÉTODOS -----	11
3.1.	Materiales y equipos -----	11
3.2.	Metodología -----	11
3.2.1.	Descripción del proceso -----	11
3.2.2.	Actividades básicas -----	12
3.2.2.1.	Etapa I -----	12
3.2.2.2.	Etapa II -----	12
3.2.2.3.	Etapa III -----	12
3.2.2.4.	Etapa IV -----	13
4.	RESULTADOS -----	14
5.	CONCLUSIONES -----	15
6.	RECOMENDACIONES -----	16
7.	RESUMEN -----	17
	SUMMARY -----	21
8.	BIBLIOGRAFÍA -----	25
9.	ANEXOS -----	28

LISTA DE ANEXOS

ANEXO		PÁG.
1	Portadas anterior y posterior del Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (<i>Sus scrofa domestica</i>).	28
2	Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (<i>Sus scrofa domestica</i>).	29

LISTA DE CUADROS

CUADROS		PÁG.
1	Atributos de las principales razas porcinas	5
2	Composición y valor nutricional de la carne de cerdo (<i>Sus scrofa domestica</i>).	5
3	Requerimientos nutricionales para cada una de las etapas productivas de los cerdos.	6
4	Distribución de la población porcina en el Ecuador	9

ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE CRIANZA Y MANEJO DE GANADO PORCINO (*Sus scrofa domestica*).

RESUMEN

Mediante la recopilación de la información, análisis y su depuración, aplicando la metodología empleada para la elaboración de manuales, se formuló el “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”, el mismo que será útil, como material de consulta para que los pequeños, medianos porcicultores, estudiantes, y profesionales vinculados a éste sector, tengan una visión clara y amplia de las técnicas de manejo más apropiadas para lograr un buen rendimiento. El manual consta de los siguientes capítulos: 1. El cerdo; 2. Razas y tipos de cruzamientos; 3. Ciclo de producción porcina; 4. Sistemas de explotación porcina; 5. Sistemas de producción porcina; 6. Reproducción porcina; 7. Instalaciones; 8. Prácticas de manejo en las distintas etapas productivas; 9. Nutrición y Alimentación; 10. Bienestar Animal; 11. Registros, Identificación y trazabilidad animal; 12. Sanidad. Se recomienda difundir por medios electrónicos o escritos, el Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*), que será útil como fuente de consulta, porque fue elaborado mediante la revisión y análisis de la información actualizada en el sector porcícola nacional e internacional y que además incorpora consideraciones relacionadas con: Buenas Prácticas de Producción Porcina, Sanidad, Trazabilidad y Bienestar Animal.

PALABRAS CLAVES:GANADO PORCINO, NUTRICIÓN ANIMAL, RAZAS, REPRODUCCIÓN, SANIDAD, SUS SCROFA DOMESTICUS.

DEVELOPMENT OF A TECHNICAL MANUAL ON BREEDING AND MANAGEMENT OF SWINE (*Susscrofadomesticus*).

SUMMARY

By compiling, analyzing and debugging information following the methodology for manuals production, we prepared the "Technical Manual for breeding and management of swine (*Susscrofadomesticus*)", which will be useful, as a reference for small and medium pig farmers, students, and professionals related to this sector, so they can have a clear and comprehensive information on the most appropriate management techniques to achieve good yield. The manual consists of the following chapters: 1. The pig; 2. Races and cross types; 3. Pig production cycle; 4. Pig farm systems; 5. Systems of Swine Production; 6. Pig reproduction; 7. Facilities; 8. Management practices in different production stages; 9. Nutrition and Feeding; 10. Animal Welfare; 11. Records, identification and animal traceability; 12. Health. It is recommended to spread out the Technical Manual for breeding and management of swine (*Susscrofadomesticus*) by electronic or written means, because it will be useful as a reference, because it was developed through the review and analysis of the latest information on the field nationally and internationally; also it incorporates considerations on good Swine Production Practices, Health, Traceability and Animal Welfare.

KEYWORDS:ANIMAL NUTRITION, HEALTH, PIGS, PRODUCTION, RACES, SUS SCROFA DOMESTICUS.

1. INTRODUCCIÓN

El cerdo es un animal omnívoro, fácil de criar; precoz, prolífico, de corto ciclo reproductivo; requiere poco espacio, se adapta fácilmente a diferentes climas y ambientes, posee una gran capacidad de transformación para producir carne de alta calidad nutritiva, con una buena conversión alimenticia. Es uno de los animales con mayor rendimiento, pues todo cuanto compone su cuerpo se paga a buen precio y se aprovecha: carne, tocino, grasa, huesos, piel, intestinos, sangre, pelo, etc., (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Los cerdos son poliéstricos, lo que significa que las hembras entran en celo (calor) a intervalos de 21 días durante todo el año; por tanto, es factible que se reproduzcan en cualquier época, son muy prolíficos. En cada celo, las hembras liberan de 16 a 18 óvulos y se implantan un buen número de óvulos fecundados. La hembra, que es muy productiva, es capaz de parir y amamantar crías dos veces al año, lo que quiere decir, que puede dar a luz con una sola camada un promedio de 15 cerdos al año. Las cerdas son excelentes madres, pues protegen con esmero a sus crías durante el parto y la lactancia, (CINTORA, I. 2004).

El potencial del cerdo en relación a su alta productividad de carne y prolificidad, constituye un reto para el porcicultor en lo referente a sacar el mejor provecho de esta característica, ofreciendo un mayor rendimiento a su capital y oportunidades de desarrollo no solo para el sino para todo el sector agropecuario. En vista de que la carne de cerdo tiene aceptación en nuestro mercado; existe la posibilidad de incrementar la oferta de este producto por medio de la producción tecnificada, con lo cual generará una excelente rentabilidad de la granja y por ende para el porcicultor.

En el país, en la última década se han realizado varias investigaciones en el campo de la porcicultura sobre alimentación, mejoramiento genético, sanidad y reproducción. Las investigaciones en Ecuador han sido realizadas por las Facultades de Ciencias Agrícolas y Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador (UCE), la Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), el IASA (Instituto Agropecuario Superior Andino) de la ESPE (Escuela Politécnica del Ejército), Universidad Técnica del Norte (UTN), Universidad Tecnológica Equinoccial Campus (Santo Domingo), Universidad Agraria de Guayaquil, Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) y el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), entre otras. A nivel internacional las investigaciones vienen desarrollándose por Empresas privadas, Centros de Investigación, Universidades y Laboratorios de Genética porcina.

Sin embargo, toda esta valiosa información se encuentra dispersa en el país, y no está disponible para el porcicultor es por ello que, la elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*), será de gran ayuda para el pequeño y mediano porcicultor ecuatoriano.

1.1. Objetivos

❖ Objetivo general

- Elaborar un manual técnico para la crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*), que se ajuste a las condiciones y necesidades del pequeño, mediano porcicultor ecuatoriano.

❖ **Objetivos específicos**

- Investigar, recopilar y analizar información generada en los diversos sistemas de producción porcícola en la región Costa y Sierra ecuatoriana.
- Describir las prácticas zootécnicas de mayor importancia que se realizan en las distintas etapas de producción de los cerdos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. EL CERDO

2.1.1. Origen y domesticación

Los antepasados más remotos de los cerdos se remontan a los 40 millones de años, tal como avalan fósiles hallados en bosques y pantanos en Eurasia, (BALLINA, A. 2010).

Los cerdos domésticos modernos se originaron del cerdo de Europa y del cerdo del Sureste de Asia. El primero era un animal que crecía lentamente y maduraba tarde. El otro fue un animal pequeño con patas cortas, que crecían rápidamente y maduraba temprano. Estos animales fueron domesticados hace unos 6 000 años, (BUXADÉ, C.; DAZA, A. 2001).

Los primeros cerdos que llegaron a América fueron traídos por los conquistadores. Estos animales se multiplicaron principalmente en México y Brasil, (KOESLAG, J.; CASTELLANOS, F. 2006).

En la actualidad, la creciente importancia del cerdo como fuente de alimentación, ha llevado a la evolución de su crianza, pasando de formas de producción doméstica hacia formas de producción más intensivas, desarrollándose inclusive razas especializadas en producción de carne magra, (PADILLA, FM. 2006).

2.1.2. Características generales

Son omnívoros y consumen una gran variedad de alimentos, tal vez una de las razones que condujeron a su domesticación. La cerda doméstica es poliéstrica anual con ciclos de aproximadamente 21 días, la pubertad ocurre alrededor de los seis o siete meses con un peso corporal de 100 a 110 kg, en el macho la pubertad ocurre aproximadamente a la misma edad. La gestación dura en promedio 114 días, dando camadas de 8 a 10 lechones para cerdas de primer parto y 10 a 16 lechones en cerdas adultas, (PADILLA, FM. 2006).

El cerdo se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne; sus características particulares, como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación, (EUSSE, J. s.f.).

2.1.3. Clasificación taxonómica

Según Buxadé, 2001, Padilla, 2006 y Sañudo, 2011, la clasificación taxonómica del cerdo es la siguiente:

Clase: Mammalia

Orden: Artiodactyla

Suborden: Suina

Familia: Suidae

Subfamilia: Suinae

Género: Sus

Especie: *Sus scrofa domestica*

2.1.4. Principales razas porcinas

Los cambios en las condiciones de mercado, han determinado el desarrollo de razas de porcinos acordes al nuevo entorno, que exige la producción de carne de gran calidad y en volúmenes crecientes. Como resultado de esta tendencia la producción se ha orientado a desarrollar animales que produzcan más carne que grasa y cuyo crecimiento sea precoz, tratando de obtener altos niveles de conversión en engorde, (PADILLA, FM. 2006).

2.1.4.1. Duroc

La raza es de color rojo, pero presentan variaciones en su tonalidad que van de amarillo claro al rojo cereza oscuro. El cuello es corto y profundo, el lomo largo y angosto, el jamón ancho y firme bien cubierto de carne. Las extremidades son medianas y fuertes, (CASTILLO, L.1984).

Son de elevada rusticidad y prolíficas, buen carácter maternal, de temperamento tranquilo y producen moderadamente cantidad de leche. Estos cerdos manifiestan un gran desarrollo, excelente conversión y velocidad de crecimiento, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

2.1.4.2. Hampshire

Son cerdos de gran musculatura de color negro con una franja blanca que rodea todo el cuerpo, que va desde los hombros y cubre en su totalidad las patas delanteras, son rústicos, buena fertilidad, tienen excelente aptitud lechera. Se utiliza generalmente como macho finalizador, ya que es una raza excelente para cruzamientos por la buena calidad de la carne, (NSR, 2010).

2.1.4.3. Landrace

Son cerdos de color blanco, de cuerpo largo con dos pares más de costillas. La cabeza es moderadamente larga y algo estrecha, las orejas largas delgadas y caídas hacia adelante, el dorso es fino, el lomo largo y recto, los jamones son amplios, carnudos y profundos, las hembras prolíficas y muy buenas madres, con gran producción de leche, (CASTRO, M. 2002).

2.1.4.4. Yorkshire = Large-white

La raza es de color blanca, de cuerpo largo, ancho y profundo, con apariencia maciza, de lomos largos y cuenta con buenos aplomos. Los jamones son alargados y descolgados. La cabeza es mediana y esquelética, de cuello corto, (RENTERIA, O. 2009).

Es una raza muy precoz, dócil y de muy fácil adaptación a sistemas intensivos y mixtos. Las hembras son muy prolíficas, son excelentes madres destetan camadas numerosas con buen peso y tienen una gran producción de leche, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

2.1.4.5. Piétrain

La raza es de tamaño medio, es blanca con puntos negros. Alrededor de los puntos negros hay anillos característicos de la pigmentación ligera que lleva el pelo blanco, posee muy bajo índice reproductivo con tamaño de camada pequeño y bajo número de lechones destetados por parto, los machos generalmente se utiliza como finalizadores, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

2.1.4.6. Líneas híbridas

Las líneas híbridas son el resultado del cruzamiento de líneas de diferentes razas que presentan cierto grado de consanguinidad para fijar caracteres y homogenizar individuos dentro de una línea los que además han sido sometidos a selección con base en diferentes características, según sean líneas paternas o maternas, (PADILLA, M. 2007).

Cuadro 1. Atributos de las principales razas porcinas

Aptitud	Raza	Atributos			
		Reproducción	Crecimiento	Composición corporal	Calidad de la carne
Materna	Landrace	+++	+++	+	++
General	Yorkshire	++	+++	++	++
	Duroc	+	+++	++	+++
Terminal	Pietrain	+/	++	+++	+
	Hampshire		+++	++	+++

Fuente:INTA, 2012; SAÑUDO, C. 2011.

2.1.5. Composición de la carne de cerdo

El valor nutritivo de la carne de cerdo, según varios autores la señalan como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre y su consumo podría contribuir, en gran medida, a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales, (PARDO, A.; DURÁN, E.; DURÁN, F. 2007;EUSSE, J. s.f.).

Cuadro 2. Composición y valor nutricional de la carne de cerdo (*Sus scrofa domestica*).

Nutrientes		Vitaminas		Minerales	
Proteína	20%	Tiamina	66%	Fósforo	21%
Grasa total	9%	Vitamina B6	26%	Zinc	12%
		Niacina	25%	Potasio	11%
		Vitamina B12	11%	Hierro	5%
		Riboflavina	16%	Magnesio	6%

Fuente: Instituto de Gastronomía Profesional. Buenos Aires. Argentina

2.2. Alimentación y Nutrición

El cerdo se caracteriza por ser un animal omnívoro, a pesar de tener un sistema digestivo simple y limitada capacidad para la utilización de forrajes fibrosos. Consume eficientemente granos y subproductos, tortas de oleaginosas, raíces tubérculos. Inclusive están en condiciones de aprovechar una serie de nutrientes de productos poco útiles para otras especies domésticas,(PADILLA, FM. 2006).

Por otro lado, el costo de alimentación representa aproximadamente el 80% de todos los gastos de producción, lo cual se convierte en el factor principal de la explotación diaria del cerdo. Por lo tanto, el objetivo de una alimentación racional debe residir en proporcionar al cerdo aquel tipo de alimentos que menos esfuerzo le cueste digerir y los cuales puedan extraer el máximo de nutrientes. En definitiva se trata de que el porcicultor considere el tipo y costo de los alimentos a los que tiene acceso y que escoja los más adecuados para los cerdos, (PARDO, A.; DURÁN, E.; DURÁN, F. 2007).

GUALAVISÍ, O.; LEÓN, V. 2008, mencionan que las necesidades nutritivas de los cerdos varían según las etapas: Gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Sin embargo, existen ciertos requisitos nutritivos básicos para todas las etapas. Estos requerimientos son:

- **Proteína**, para el mantenimiento de sus funciones corporales y formación del tejido muscular.
- **Energía metabolizable y energía neta**, para mantenimiento, crecimiento y engorde.
- **Minerales** (calcio, fósforo, magnesio, potasio, cloruro de sodio, azufre, yodo, hierro, cobre, cobalto, manganeso, zinc, selenio, molibdeno), que son necesarios para la formación de huesos, músculos, órganos, glóbulos sanguíneos y tejidos blandos.
- **Vitaminas**, para procesos fisiológicos, crecimiento y bienestar del animal.
- **Agua**, para los procesos fisiológicos, regulación de la temperatura corporal, facilita la digestión de los alimentos.

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales para cada una de las etapas productivas de los cerdos.

Nutrientes	Reemplazo	Gestación	Lactancia	Post destete	Crecimiento	Engorde
E.Met.(Kcal/kg)	3200	3000/3100	3300/3350	3400	3200	3250
Proteína (%)	16	14	18	18	16	14
Lisina (%)	0.88	0.55	1- 1.10	1.2	0.90	0.75
Calcio (%)	0.82	0.8	0.85	0.8	0.75	0.60
Fósforo Disp. (%)	0.36	0.32	0.34	0.34	0.35	0.30
Sodio	0.15	0.15	0.15	0.18	3.2	6.4

Fuente:CAMPABADAL, C. 2009; PADILLA, FM. 2006.

2.3. Aditivos alimenticios

Son aquellos ingredientes o compuestos que se adicionan a los alimentos y cuyo uso mejoran en alguna forma la apariencia, la vida en bodega, la aceptación, la ingestión, la digestión la absorción o el metabolismo de los alimentos aunque en rigor no sean estrictamente esenciales para la nutrición del animal, (SHIMADA, A. 2009).

Según GUALAVISÍ, O.; LEÓN, V. 2008y SHIMADA, A. 2009, mencionan que los aditivos que se usan en la alimentación de los cerdos son:

- Ácidos orgánicos o acidificantes
- Enzimas digestivas
- Promotores del crecimiento
- Prebióticos
- Probióticos
- Extractos vegetales
- Antioxidantes
- Anticoccidiales
- Anabólicos
- Pigmentos
- Saborizantes y odorizantes
- Aglutinantes
- Hormonas

2.4. Sistemas de producción

2.4.1. Sistema extensivo

Es aquella explotación porcina en donde las construcciones son rudimentarias, hay poca inversión de capital y no hay ninguna asistencia técnica. Este es el sistema que ha sido adoptado por pequeños productores campesinos; está basado en la alimentación con desperdicios, la forma de manejo de la explotación es bastante precaria, por lo general aquí abundan explotaciones con 2 a 5 cerdos y no hay ningún control sobre el comportamiento reproductivo de la pira y mucho menos de la producción. En este nivel, cuando el porcino alcanza un peso promedio de 25 a 40 kilos, es comercializado en las ferias más cercanas y desde ahí, el animal es llevado al matadero, en donde la faena se hace en condiciones bastante deficientes, (FALCONI, C.; PAREDES, M. 2011).

2.4.2. Sistema semi-intensivo

Es aquel donde el productor ha adoptado algunas prácticas de tecnificación y los animales son producto del cruce de razas puras con mestizas. Existe una infraestructura de construcciones e inversión pequeña de capital, algunos equipos de fabricación artesanal, la asistencia técnica es ocasional y la alimentación de los animales puede darse con productos aprovechados de la localidad y balanceados, (FALCONI, C.; PAREDES, M. 2011).

2.4.3. Sistema intensivo

A nivel industrial es un tipo de explotación en donde se hace uso de técnicas más avanzadas. La alimentación es balanceada con alimentos concentrados, los animales son de raza pura y mestiza, está definido el tipo de producción, se asiste técnicamente desde el punto de vista sanitario, las prácticas son adecuadas y hay una inversión de capital que implica la presencia de instalaciones costosas. El animal que se beneficia en este tipo de explotación, por lo general va orientado a los canales de las grandes ciudades o se procesa para productos industrializados, (FALCONI, C.; PAREDES, M. 2011).

2.5. Porcicultura en el Ecuador

Hace algunos años atrás la producción de cerdos se limitaba a una labor poco tecnificada de crianza en patios, alimentados de desechos de cocina. La imagen de este tipo de producción y en sí de los cerdos era la de animales portadores de varias enfermedades, entre ellas la triquinosis y la gripe porcina, la primera causada por comer carne casi cruda de animales que han sido criados bajo condiciones insalubres, actualmente esta es una labor más tecnificada, y dadas las nuevas exigencias de los mercados, las producciones ahora son más sanitarias y especializadas. El mercado actual de cerdos a nivel nacional e internacional ha crecido mucho, así también las exigencias de mejor calidad por parte de los consumidores, (ASPE, 2012).

2.6. Producción porcícola Nacional

De acuerdo a los datos publicados en el III Censo Nacional Agropecuario levantado en el año 2000 indica que existían 1'527114 porcinos, con un promedio de 3.5 cerdos por finca. Para el año 2008 la información oficial de la población de porcinos se estimó en 1'097251 animales según (ESPAC, 2008). Esto muestra una disminución de 429863 animales equivalente a una reducción del 28.15% en 8 años.

En un convenio de cooperación realizado entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Agencia Ecuatoriana para el Aseguramiento de la Calidad (AGROCALIDAD) y la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE) para realizar el primer censo de granjas porcícolageo referenciado. El propósito era capturar la información necesaria para construir la línea base de la industria, comprender de mejor manera su estatus actual, caracterizar el sector y definir de mejor manera programas de prevención, control y erradicación de enfermedades, (ASPE, 2012).

Los resultados del censo arrojaron que en el país existen 1.737 (unidades constituidas por un mínimo de 5 madres o 20 animales de engorde, la misma que funciona como una unidad económica, dedicada a la cría y producción comercial de cerdos para aprovechar su carne) con un total de 310607 cerdos. El mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, con el 79% de las granjas registradas y al 95% de la población porcícola nacional, en las regiones Amazónica y Galápagos, existe un 21% de las granjas y solamente el 5% de la población porcícola nacional, (ASPE, 2012). Además del total de todas las granjas apenas el 12% están registradas en el sistema oficial de AGROCALIDAD, el 2% cuenta con registro del Ministerio de Ambiente y el 7% tiene autorización Municipal, mostrando una tendencia hacia la informalidad, (REVISTA EL AGRO, 2012).

Comparando estos resultados con los obtenidos en el Censo Agropecuario del año 2000, en el mismo estrato, se observa una disminución del 46% en el número de granjas pero un incremento del 19% del número de animales; es decir que, en promedio, en los últimos 10 años, la población porcina se incrementó a una tasa neta anual del 1.7%, pero en cuanto al número de granjas en promedio, 6 de cada 100 dejaron anualmente de producir.

En este universo censal del año 2000 - 2012, la producción porcina está claramente dividida entre un pequeño grupo de grandes fincas tecnificadas con sistemas de producción intensiva, que representan el 3% del total de granjas y poseen el 73% de la población porcina y un gran grupo de pequeñas y medianas granjas que equivalen al 97% del total y poseen el 27% de los cerdos. El 85% de la población censada (262444) son categorías destinadas a producción y reemplazo de la producción. Del total destinado a la producción, el 47% de estos cerdos son para el engorde, el 23% son lechones y el 30% para levante, (ASPE, 2012).

El 15% de cerdos (48163 cerdos) son animales para reproducción lo cual comprende a las madres o vientres con el 74% de la población de esta categoría, seguida de las chanchillas o machos de reemplazo con el 22% y finalmente los verracos con el 5%, (ASPE, 2012).

2.7. Población vinculada con el sector porcícola Ecuatoriano

Según AGROCALIDAD 2009- 2012, la población directamente vinculada al sector porcícola, en fincas dedicadas a la producción industrial, bordea las 24 mil personas; y la indirectamente beneficiada llega a las 50 mil personas.

En contraste con las 74 mil personas involucradas directa o indirectamente en la producción industrial, las personas involucradas en la tenencia y producción traspatio y familiar¹ bordea los 2 millones de personas que se benefician de la producción de cerdos, estos se explotan en modalidad de producción familiar, producción comunitaria y alcancías familiares.

¹Explotaciones de Traspatio: Tenencia de cerdos para consumo propio o venta a vecinos o ferias locales. Explotaciones Familiares: Explotaciones con menos de 20 hembras.

Desde la década de los 80, inversionistas privados se han dedicado a explotar cerdos en forma tecnificada, contándose aproximadamente hoy con 150 explotaciones entre mediana y altamente tecnificadas; mejorándose sustancialmente los parámetros de nutrición, manejo, instalaciones y manejo sanitario², lo que ha logrado posicionar al Ecuador como un país con las condiciones necesarias para la adecuada producción porcina, inclusive despuntando con buenos indicadores productivos en relación con los países de Sudamérica, (BENCHMARK LATINOAMÉRICA³, 2009).

Cuadro 4. Distribución de la población porcina en el Ecuador, 2008.

Provincia	# granjas porcícolas	# verracos	# cerdas reemplazo	# cerdos crecimiento	# madres/vientres/	# lechones	# cerdos engorde
AZUAY	23	28	92	913	194	281	1083
BOLIVAR	38	53	109	498	429	808	1371
CAÑAR	52	70	87	909	630	939	1424
CARCHI	33	44	268	2050	974	1586	3118
CHIMBORAZO	80	122	417	4023	1962	3558	384
COTOPAXI	22	71	345	4944	1330	1941	4953
EL ORO	189	290	904	5741	3208	5305	7096
ESMERALDAS	147	189	686	2569	1216	2438	9916
FRANCISCO DE ORELLANA	94	72	98	479	447	1029	307
GUAYAS	109	241	964	6864	3440	4658	16300
IMBABURA	66	74	155	554	489	937	599
LOJA	108	109	233	834	672	1506	1179
LOS RIOS	47	78	254	1504	876	1503	820
MANABI	161	208	805	1644	1665	3257	1558
MORONA SANTIAGO	79	81	332	449	505	1160	467
NAPO	52	45	164	224	315	749	468
PASTAZA	24	27	56	346	317	666	259
PICHINCHA	117	111	414	4310	2737	4532	9566
SANTA ELENA	9	26	479	3762	1231	1454	6005
SANTO DOMINGO DE LOS SACHILAS	121	217	3210	35057	10700	19635	52501
SUCUMBIOS	46	49	191	742	379	524	936
TUNGURAHUA	52	71	193	599	432	723	425
ZAMORA CHINCHIPE	62	78	301	365	666	1293	967

Fuente: AGROCALIDAD, 2012.

² ASPE. (2009). Asociación de Porcicultores del Ecuador.

³ PIC. (2009). Análisis de la industria porcina en Latinoamérica. N°5. Dic. 2009.

2.8. Producción anual de carne de cerdo.

En el 2004, en base a la estimación de producción de carne de cerdo, sin tomar en cuenta las importaciones de productos de origen porcino, el consumo per cápita considerando la población ecuatoriana de acuerdo al último censo de población de 12'156680 habitantes fue de 6.8 kg, (ASPE, 2004).

En el 2008, de acuerdo al volumen de ventas tranzado en el mercado, existió un consumo aparente de 147000 toneladas de carne, al descontar las 12000 toneladas de carne de cerdo importadas en ese año, se obtuvo una producción nacional de 135000 toneladas, con un componente de 90000 toneladas provenientes de explotaciones tecnificadas y semi-tecnificadas y 45000 toneladas de producción traspatio o cerdo criollo. El consumo per cápita anual de carne de cerdo para ese año se situó en 9.77 kg, (AGROCALIDAD 2009- 2012).

Para el 2011 se tuvo una producción aproximada de 157250 toneladas de carne, de las cuales 84750 provenían de producción tecnificada, 56500 toneladas de pequeñas y medianas granjas y 16000 de importaciones. El consumo por persona en dicho año fue de 11.23 kg, (EL UNIVERSO 2012).

2.9. Elaboración de manuales

Los manuales son publicaciones de carácter didáctico, sencillos, que detallan los pasos (métodos, técnicas e instrumentos) para la puesta en marcha de una actividad, trátase ésta de un proceso, de una tecnología o de otras prácticas. Se diferencian de las buenas prácticas en que no hacen referencia directa a una actividad del proyecto como tal (salvo a título ilustrativo o como ejemplos), sino que son documentos guía para el desarrollo exitoso del tipo de actividad tratada, (FAO, 2003).

Los manuales, tienen el objetivo de servir como material de consulta práctica tanto a técnicos (especialmente para actividades de capacitación y de asistencia técnica) como a agricultores, sobre la aplicación concreta de los procesos, tecnologías y prácticas desarrolladas, (FAO, 2003).

Los manuales de calidad son únicos para cada autor, no existe un formato tipo, un esquema, un contenido, ni un método de presentación único para la descripción de los elementos (BOURS, E. 2003).

El manual resultante debe reflejar los métodos y los medios propios del autor para satisfacer los requisitos formulados en la norma de la calidad seleccionada y de sus elementos,(COLIN, J. 1995).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales y equipos

- Información bibliográfica sobre la crianza y manejo de ganado porcino generada en centros de investigación nacional e internacional (Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, España, Estados Unidos de Norteamérica, Honduras, México, Polonia y Perú).
- Tesis de grado de las Facultades de Ciencias Agrícolas, Agropecuarias, Veterinarias y Zootecnia de las universidades: Universidad Central del Ecuador (FCA y FMVZ), Escuela Politécnica del Ejército (IASA), Escuela Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), Universidad Técnica del Norte (UTN), Universidad Tecnológica Equinoccial Campus (Santo Domingo), Universidad Agraria de Guayaquil, Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) y el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Computador
- Cámara fotográfica
- Material de oficina
- Diseño gráfico de la portada.

3.2. Metodología

El presente trabajo se realizó en base a la recopilación y análisis de información nacional e internacional. Con la información se estableció los parámetros tanto, técnicos como operativos, (FAO. 2003; JÁCOME, V.; LEÓN, V. 2008; SACANCELA, D.; LEÓN, V. 2010; JARAMILLO, P.; LEÓN, V. 2010; CORREA, M.; LEÓN, V. 2010; YANCHAPAXI, J.; CALVACHE, M. 2010; AGUIRRE, S.; LEÓN, V. 2012.

Para la elaboración del “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*sus scrofa domesticus*)” se tomó en cuenta:

- Información técnica sobre elaboración de manuales.
- Información nacional e internacional sobre la crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domesticus*).
- Sistemas de explotación y de producción porcina.
- Sistemas de alimentación, etc.

3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Para la elaboración del manual se siguieron las siguientes etapas:

- **ETAPA I:** Recopilación de la información sobre la crianza y manejo de cerdos.
- **ETAPA II:** Análisis y depuración de la información recopilada
- **ETAPA III:** Esquema para la elaboración del contenido del manual.
- **ETAPA IV:** Redacción y revisión final del documento.

3.2.2. ACTIVIDADES BÁSICAS

3.2.2.1. Etapa I:

Recopilación de información sobre la crianza y manejo de ganado porcino.

Se recopiló información a través de revisión bibliográfica de libros, manuales, tesis, información electrónica, revistas, entrevistas con personas entendidas en el tema de investigación, además de datos internacionales útiles sobre las técnicas de crianza y manejo de ganado porcino.

Las fuentes de información técnica recopilada a nivel nacional se obtuvieron de investigaciones realizadas de tesis de grado de las Facultades de Ciencias Agrícolas, Agropecuarias, Veterinarias y Zootecnia de las universidades: Universidad Central del Ecuador (FCA y FMVZ), Escuela Politécnica del Ejército (IASA), Escuela Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), Universidad Técnica del Norte (UTN), Universidad Tecnológica Equinoccial Campus (Santo Domingo), Universidad Agraria de Guayaquil, Universidad Técnica de Machala (UTMACH), Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) y el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Con respecto a las fuentes internacionales, se recolectó información de Instituciones como CORPOICA, SENASA, INTA, INIAP, etc., además de libros, revistas, e información electrónica de países como Colombia, Costa Rica, Perú, España, Estados Unidos, México, Venezuela, entre otros.

3.2.2.2. Etapa II

Análisis y depuración de la información

Se realizó la depuración y organización de la información acerca de la crianza y manejo de ganado porcino, recolectada a nivel nacional y adaptación de la información encontrada en bibliografía internacional.

El primer análisis, depuración y adaptación de la información bibliográfica obtenida, se la realizó conjuntamente con el Director de tesis.

3.2.2.3. Etapa III:

Esquema para la elaboración del contenido del manual.

Para el esquema del manual se consideró los siguientes elementos:

- Título y carátula del manual.
- Tabla de contenido.
- Páginas introductorias acerca del manual.
- Desarrollo (Capítulos y subtemas).
- Bibliografía.
- Glosario.
- Anexos.
- Actualización del manual.

Existen lineamientos sobre tipos y formatos de publicaciones; para el presente trabajo se aplicaron las normas indicadas para la elaboración de manuales, (FAO, 2003).

- Formato medio oficio.
- Carátula a color de tipo plastificada pero flexible, de diseño atractivo, con al menos una fotografía ilustrativa del tema.
- Tamaño de caracteres del texto de 11 a 12 puntos.
- Profusamente ilustrado con fotografías y otras figuras a color.
- Papel bond tamaño INEN A-4.
- Lenguaje sencillo, claro, preciso.
- Tamaño de letra no menor de 16 puntos para títulos y subtítulos.
- Material durable de buena calidad.

Elaboración del Seminario – Taller

Elaboración y presentación del Seminario - Taller para la exposición del trabajo representado del "Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)", se realizó con la participación de los miembros del tribunal, profesionales dedicados a la producción porcícola, estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrícolas, para esto se entregó el borrador del manual a cada uno de los participantes, con ocho días de anticipación.

De acuerdo a la metodología utilizada por JÁCOME, V.; LEÓN, V. 2008; JARAMILLO, P.; LEÓN, V. 2010; SACANCELA, D.; LEÓN, V. 2010; AGUIRRE, S.; LEÓN, V. 2012, en el seminario-taller, se realizó las siguientes fases:

- **Primera fase:** Lectura del contenido del manual, para localizar y seleccionar los datos que le ayuden a responder las diferentes temáticas.
- **Segunda fase:** Se comparó la información seleccionada de diversas fuentes, para evaluar si fue coherente, pertinente, suficiente e imparcial. Además, si existen planteamientos o puntos de vista contrarios; si los conceptos fundamentales se explican con la claridad y profundidad requerida o si es necesario buscar más información.
- **Tercera fase:** Se puso a prueba el nivel de comprensión de cada uno de los capítulos. El objetivo de este paso, es que los interesados en el tema y que expertos, expongan sus sugerencias en cuanto al fondo y forma de la redacción, para mejorar el contenido del manual.

Todos los aportes que se realizaron en el seminario-taller, fueron considerados para el análisis y posible profundización o exclusión de temas del manual.

3.2.2.4. Etapa IV:

Elaboración del documento.

La elaboración del documento se realizó considerando especialmente la información bibliográfica internacional consultada y la previa adaptación de esta a las condiciones nacionales.

Adicional a esto, se tomó en cuenta todas las tres etapas anteriores y con las recomendaciones sugeridas en el seminario taller, se procedió a desarrollar la corrección del manual borrador y posteriormente la escritura de la tesis.

4. RESULTADOS

Mediante la recopilación, análisis y depuración de la información obtenida, la exposición del trabajo durante el Seminario – Taller, discusión y aportes de los participantes, se procedió a la elaboración del “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”, el cual permitirá a los productores que estén interesados en la producción de cerdos tener un modelo de referencia para la iniciación dentro del mercado de la producción porcícola.

El “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”, se encuentra estructurado por los siguientes capítulos:

Capítulo 1. El cerdo

Capítulo 2. Razas y Tipos de cruzamiento

Capítulo 3. Ciclo de producción porcina

Capítulo 4: Sistemas de explotación porcina

Capítulo 5: Sistemas de producción porcina

Capítulo 6: Reproducción porcina

Capítulo 7: Instalaciones y Equipos

Capítulo 8: Prácticas de manejo en las distintas etapas productivas

Capítulo 9: Nutrición y Alimentación

Capítulo 10: Bienestar animal

Capítulo 11: Registros, identificación y trazabilidad animal

Capítulo 12: Sanidad

Luego de la aprobación por el tribunal se procederá a la publicación del “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”.

5. CONCLUSIONES

- 5.1.** Mediante la metodología utilizada se elaboró el “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”, producto de las investigaciones realizadas en el país como en el exterior, revisión de material bibliográfico, bibliografía electrónica, determinándose, que dicho manual podrá llenar las expectativas de los porcicultores, personas interesadas en incursionar en este campo de la producción pecuaria y también para los estudiantes; al ser un material de consulta en las diferentes áreas técnicas del sistema de producción de esta especie animal.
- 5.2.** Las deficiencias en las prácticas de manejo en el ganado porcino, en las distintas etapas de producción de los cerdos, fueron consideradas desarrolladas y totalmente cubiertas para la escritura y presentación del “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Utilizar el Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*), como material de consulta, ya que fue elaborado mediante la revisión y análisis de la información más actualizada en el sector porcícola y que también incorpora consideraciones relacionadas con: Sanidad, Trazabilidad y Bienestar Animal.
- 6.2.** Difundir por medios electrónicos y escritos, el “Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*)”, ya que la información contenida servirá de material de consulta tanto a productores, estudiantes y personas interesadas a incursionar en el sector porcícola del país.

7. RESUMEN

Para la elaboración del manual, se siguieron las siguientes cuatro etapas: recopilación de la información sobre la crianza y manejo de ganado porcino (*Sus scrofa domestica*), análisis y depuración de la información recopilada, elaboración del contenido del manual y finalmente se procedió a elaborar el documento. Adicionalmente se realizó un seminario-taller con participación de estudiantes, profesionales y productores para la presentación y exposición de la información compilada en el manual. Como resultados conseguidos se obtuvo el mejoramiento del material bajo las dudas y sugerencias de los asistentes. Con la información depurada y la inclusión de cuadros, fotografías y gráficos, se procedió a elaborar el manual, en el cual constan doce capítulos; un resumen de los mismos se presenta a continuación.

Capítulo 1. El cerdo

Los cerdos son animales muy sensibles, amigables con el hombre e inteligentes, que exhiben una serie de hábitos típicos. En ocasiones, son bastante nerviosos y ariscos, a veces casi histéricos. Sin embargo se acostumbran rápidamente a las rutinas que realiza el cuidador. La domesticación del cerdo, se estima que se inició en Europa entre el 3000 y el 7000 a.C., a pesar que investigadores chinos reivindican el origen chino del cerdo doméstico actual que habría iniciado en la región sur del país en el año 10000 a.C.

El cerdo, por su fertilidad, su productividad y su capacidad de alimentarse con gran variedad de productos, e incluso con restos de comida humana, a acompañado al hombre durante su proceso evolutivo. Investigadores argumentan que el cerdo evoluciono de tres subgéneros *Sus ferus o scrofa* que es el cerdo céltico o jabalí europeo, *Sus vittatus*, o *atratosus* que es el cerdo de corbata o jabalí del Este y Subeste de Asia y *Sus mediterraneus*, o jabalí del mediterráneo. La introducción del cerdo en América se dio en la época de las expediciones realizadas por Cristóbal Colón en 1493, Fernando De Soto, Rodrigo de Bastidas, entre otros.

Los cerdos del Ecuador tienen su origen en las razas ibéricas importadas durante el período de la conquista, algunos remanentes se encuentran aún en ciertas provincias del Ecuador.

Capítulo 2. Mejoramiento genético

El nivel genético de los animales de las granjas porcícolas es un factor de producción fundamental que condiciona la eficiencia técnica y económica de la explotación, incide en las características cuantitativas de las canales (contenido de tejido magro) y en los caracteres físico-químicos, tecnológicos y sensoriales de la carne (atributos de calidad). La correcta elección de las razas/líneas a ser utilizadas en programas de cruzamiento y de producción es clave para aprovechar los efectos de complementariedad y heterosis derivados de las diferencias genéticas entre razas y que junto con la aplicación de manejo sanitario y nutricional adecuado permitirá a las granjas y empresas porcinas exhiban un mejoramiento creciente y sostenido en los principales caracteres de importancia económica, como por ejemplo, en el número de cerditos destetados por hembra en un año o en el número de días que los cerdos de acabado requieren para alcanzar el peso del mercado.

Capítulo 3. Ciclo de producción porcina

Para todo porcicultor o persona dedicada a la explotación del cerdo es de gran importancia conocer el ciclo de producción porcina, ya que el manejo de estas etapas, al igual que de todo el sistema de producción del cerdo desde el momento de su nacimiento hasta que es llevado al mercado determinan los beneficios o pérdidas de tipo económico dentro del sistema de producción de la granja porcícola.

Capítulo 4. Sistemas de explotación porcina

Sistema extensivo.- el animal vive libremente en el campo, su principal alimentación es el pasto natural, granos y frutas que encuentran en el terreno de forma natural. en ciertas épocas del año.

Sistema intensivo.- En este sistema se tiene al cerdo completamente estabulado, se le proporciona toda clase de comodidades a fin de garantizar las mejores condiciones ambientales a los animales para su óptima producción.

Sistema semi-extensivo.- Se trata de una combinación de los dos sistemas anteriores, en este sistema la inversión de capital ya es significativa, con lo cual mejoran las instalaciones y la alimentación de los cerdos, la misma que puede ser a base de subproductos de la industria (láctea) y parte de alimentos concentrados.

Capítulo 5. Sistemas de producción porcina

Producción de lechones para engorde.- en este sistema los lechones se venden a las pocas semanas de edad, a personas cercanas que se dedican al engorde comercial de cerdos.

Engorda de cerdos.- este tipo de sistema la principal actividad es el engorde comercial, compran gran número de lechones y los engordan hasta que estén con el peso adecuado que requiere el mercado para su faena.

Producción de lechones y engorde de los mismos.- Este modelo de producción integra la producción de lechones y su engorde, de este modo evitan el problema de abastecimiento y la falta de control sanitario de los mismos.

Producción de pie de cría.- aquí se realiza principalmente la venta de sementales y cerdas de reemplazo y lechones para los mismos propósitos.

Producción de carne de cerdo orgánica.- este sistema promueve un conjunto de cambios en los elementos productivos (alimentación, sanidad, manejo, etc.), enfocados a producir una carne de alta calidad, mejorando la situación medio ambiental, el bienestar animal y la prevención sanitaria de enfermedades.

Capítulo 6. Reproducción porcina

La reproducción está conformada por tres etapas: cubrición o fertilización, gestación y parto. La cubrición, es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. En el caso de los cerdos, la relación de que se maneja en una granja con sistema de monta natural es de 1 verraco por cada 15cerdas. La pubertad de la cerda ocurre alrededor de los seis o siete meses con un peso corporal de 100 a 110 kg, y encontrarse presentando el segundo o tercer celo. En el macho la pubertad ocurre aproximadamente a la misma edad.

La gestación dura en promedio 114 días, dando camadas de 8 a 10 lechones para cerdas de primer parto y 10 a 16 lechones en cerdas adultas. El parto ocurre con la cerda en decúbito lateral y en general se completa en dos a cuatro horas, el intervalo de salida entre lechones es en promedio 15 minutos.

Capítulo 7. Instalaciones y Equipos

Las instalaciones constituyen uno de los papeles más importantes en el programa de inversiones para la explotación porcina, pues representan erogaciones absolutamente necesarias que no producen ganancias inmediatas dentro de las explotaciones porcinas.El cerdo es una de las especies domésticas más sensibles a los climas extremos, por eso es necesario darle alojamiento para conservar su salud y obtener buen resultado en su cría y explotación, Para elegir las instalaciones porcinas adecuadas hay que tener presentes varios aspectos: condiciones ambientales necesarias, funcionalidad, costos de las inversiones, bienestar de los animales, posibilidad de futuras ampliaciones y el impacto ambiental, además dentro de estos hay que tomar en cuenta los equipos y accesorios que son aparatos, integrados en las instalaciones, destinados a facilitar el correcto

manejo de los animales (comederos, bebederos, silos de pienso, básculas, mangas de embarque, sistemas auxiliares de calefacción, etc.).

Capítulo 8. Prácticas de manejo en las distintas etapas productivas

La crianza de porcinos requiere que se tenga un adecuado manejo tanto en la parte reproductiva, alimentación, selección de animales reemplazó, fase de crecimiento, engorde, etc.

Verracos y cerdas de reemplazo.- En esta fase se debe tener en cuenta aspectos referidos fundamentalmente a la edad y peso corporal, ya sea para iniciar los primeros saltos en el verraco y a las cerdas al primer servicio.

Manejo de cerdas en gestación y lactancia.- Desde el punto de vista del manejo, en las hembras gestantes se diferencian dos periodos; el comprendido desde el servicio hasta los 30 días de gestación y comprendido desde los 30 días de gestación hasta cinco días antes del parto. La duración del periodo de lactancia es variable siendo la tendencia actual a reducirlo, generalmente su duración está en función del nivel tecnológico de las granjas, en los sistemas intensivos la duración de la lactación suele variar entre 21 - 28 días y en los sistemas tradicionales hasta los 48 días. Manejo del lechón.- El realizar correctamente las prácticas zootécnicas en los lechones permitirá reducir al mínimo mortalidad y las lesiones en los cerditos, de modo que contribuirá a mejorar, el rendimiento productivo de la granja.

Manejo del destete.- Esta etapa es la más complicada en la vida del lechón, ya que es obligado a dejar su madre, a someterse a un ambiente hostil y desconocido. El destete del lechón se lo puede realizar entre los 21 a 49 días, con un peso que debe estar por encima de los 5 kg, la temperatura ideal debe ser de 27⁰ C, y proveer de un alimento de buena calidad.

Manejo de cerdos de engorde.- un manejo adecuado en esta etapa empieza desde el ingreso a salas las mismas que deben estar limpias, desinfectadas y descansadas además en lo posible, se debe evitar reagrupamientos ya que esto favorecerá las riñas por establecer la jerarquía en el grupo y sobre todo proveer de alimento de calidad y abundante agua fresca durante toda esta etapa.

Capítulo 9.- Nutrición y Alimentación

La alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la productividad los cerdos y constituye hasta el 80% de los costos de producción. Los requerimientos nutricionales son en forma general de: Proteína (crecimiento 16%, engorde:14%, gestación: 14% y lactancia: 16% Destete: 18%), Agua la cantidad varía de acuerdo al peso vivo y etapa de producción), Vitaminas (A, C, D, E y Complejo B) y Minerales (fósforo, calcio, potasio, sodio, hierro, zinc, yodo, cobalto y manganeso). Adicional a esto existen otras alternativas para la alimentación, como Frutas y hortalizas, subproductos de la industria láctea (suero de queso), Desperdicios de comida o lavaza, residuos de pan y pastelería, y el uso de pasturas o forrajes.

Capítulo 10.- Bienestar Animal

El bienestar animal busca crear un ambiente de confort para los animales, durante su crianza, transporte y faenamamiento a través de normas. Así, durante la crianza se debe evitar el hacinamiento y mantener rutinas de alimentación, aseo, clasificación, etc. para no causarles estrés. Durante el transporte, los animales deben viajar con comodidad y adecuada ventilación. Los animales antes de ser faenados deben ser insensibilizados instantáneamente hasta que haya una completa pérdida de respuesta del cerebro debido a la exsanguinación, logrando así una mejor conservación de la carne, ya que el animal no sufre estrés y por ende no se produce ácido láctico que pueda acelerar el proceso de descomposición de la carne.

A partir de estos fundamentos se han definido las cinco pautas básicas de valoración, o principios elementales del bienestar animal, llamadas “las cinco libertades”, de las que todo animal es merecedor:

- Libres de hambre y sed con libre acceso a agua fresca y a una dieta que les permita conservar/mantener plena salud y vigor (libre de malnutrición).
- Libres de incomodidad o discomfort, provisión de un ambiente/alojamiento adecuado que incluya cobertizos y un área de descanso confortable.
- Libres de sufrimiento, dolor, injurias y de enfermedad; posibilidad de aplicar medidas de prevención y rápido diagnóstico y tratamiento.
- Libres para expresar el comportamiento normal de la especie, provisión de suficiente espacio y compañía de animales de su categoría y especie. Respeto por la integridad de los individuos.
- Libres de temor, castigos, frustración y estrés, asegurando condiciones que eviten sufrimiento mental.

Capítulo 11.- Registro, identificación y Trazabilidad

Los registros a implementar dentro de una granja porcina van a depender de lo que se requiera controlar y medir. Los más utilizados o básicos son: Registros de altas y bajas de reproductores, registros de servicios, partos y destetes, registro de existencias y movimientos de animales, registro de mortalidad, registro de consumos de alimentos, registro de costos, etc., Cualquier tipo de registro que se utilice en la granja, deberá contar con un sistema adecuado de identificación (tatuajes, caravanas, muescas en las orejas, chips electrónicos), permitirá implantar un sistema de trazabilidad que funcionará como pieza clave para promover la seguridad comercial, la confianza de los consumidores e incrementar las posibilidades de acceso a nuevos mercados.

Capítulo 12.- Sanidad

La sanidad porcina es considerada una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura ya que mediante las actividades de prevención control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos, los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficiente y proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de estos. Los cerdos, son afectados por algunas enfermedades causadas por: bacterias, virus, hongos, parásitos (ectoparásitos y endoparásitos) y carencias nutritivas. De las enfermedades más comunes es importante conocer el agente causal, la sintomatología, cómo prevenirlas y cómo tratarlas; para de esta forma poder prevenir y en caso de presentarse, saber las medidas que se deben tomar.

PALABRAS CLAVES: CERDOS, MANEJO, NUTRICIÓN, SANIDAD, SINTOMATOLOGÍA.

SUMMARY

For the elaboration of the handbook consists of the following four stages: gathering information about raising and handling of pigs (*Susscrofadoesticus*), analysis and debugging of the information collected, the contents of the manual processing and finally was elaborated the document. Additionally, was performed a seminar-workshop with the participation of students, professionals and producers for the presentation and exposition of the information compiled in the handbook. With depurated information and the inclusion of tables, photographs and graphics, we proceeded to develop the handbook which comprises twelve chapters, a summary of which is presented below.

Chapter 1. The pig

Pigs are very friendlies, sensitive and intelligent, who exhibits a range of typical habits. Sometimes, they are quite nervous and surly, sometimes almost hysterical. However quickly get used to the routines performed by the caregiver.

Domestication of the pig is estimated that started in Europe between 3000 and 7000 B.C., although Chinese researchers claim the Chinese origin of the domestic pig now that have started in the southern region of the country in the year 10,000 B.C.

The pig, for its fertility, productivity and ability to feed on a variety of products, and even human food scraps, has accompanied manduringits evolutionary process.

Researchers argue that the pig evolved from three subgenera *Susferus or scrofa* that is Celtic pig or European wild boar, *Susvittatus*, or atratosus which is the pig of tie or Subeste and East wild boar of Asia and *Susmediterraneus*, or wild boar Mediterranean.

The introduction of the pig in America was given in the Christopher Colón's second trip in 1493 and other expeditions realized to the new continent. Ecuador pigs originate from the Iberian breeds imported during the period of the conquest; some remnants are still in certain provinces of Ecuador.

Chapter 2. Genetic improvement

The genetic level of animals hog farms production is a key factor that determines the technical and economic efficiency of the operation, affects the quantitative characteristics of the canals (lean tissue content) and the physico-chemical characteristics, technological and sensory meat (quality attributes).

The correct choice of the races / lines to be used in programs of crossing and production is key to exploiting the effects of complementarity and heterosis arising from genetic differences between races and that along with the implementation of health management and enable adequate nutritional pig farms and enterprises exhibit a growing and sustained improvement in the main characters of economic importance, such as the number of piglets weaned per sow in a year or the number of days required for finishing pigs reach the weight of market.

Chapter 3. Swine production cycle

For all hog farmer or person engaged in the operation of the pig is very important to know the pig production cycle, since the management of these stages, like the entire pig production system from the moment of birth until it is led the market determines the profit or loss of economic production within the system of the pig farm.

Chapter 4. Systems of porcine exploitation

Extensive system. - The animal lives freely in the field; their main food is the natural grass, grains and fruits that are in the ground naturally at certain times of year.

Intensive system. - This system has the pig completely housed, is given every comfort to ensure the best environmental conditions for optimal animal production.

Semi-extended system. - Is a combination of the two previous systems, in this system the capital investment already is significant, with which they improve the facilities and fed the pigs, the same can be based on by-products of the industry (lacteal) and part of concentrated food.

Chapter 5. Systems of porcine production

Production of piglets for fattening. - In this system piglets are sold within a few weeks of age, To nearby persons they dedicate to put on weight commercial of pigs.

Fattening pigs. - This type of system the principal activity is put on weight commercial; they buy great number of piglets and fatten them until they are with the suitable weight that needs the market for its slaughter.

Production of piglets and fattening them. - This model of production integrates the production of piglets fattening, thus they avoid the problem of supply and the lack of sanitary control of the same ones.

Seedstock production. - Here realizes principally the sale of stallion pig and sows of replacement and pigs for the same purposes.

Production of organic pork. - This system promotes a set of changes in the productive elements (food, health, management, etc...), Focused on producing a high quality meat, improving the environmental situation, the animal well-being and the sanitary prevention of diseases.

Chapter 6. Porcine reproduction

The reproduction consists of three stages: mating or fertilization, pregnancy and birth. The cover is the action of the male together with the female to begin the process of reproduction. In the case of pigs, the relationship is handled on a farm with natural mating system is 1 hog for every 15 sows. The sow puberty occurs at about six or seven months with a body weight of 100-110 kg, and be presenting the second or third estrus. In the male puberty occurs at about the same age.

The average pregnancy lasts 114 days, giving litters of 8-10 piglets for first parity sows and piglets 10-16 sows. Labor occurs in the lateral bristle and usually completed in two to four hours, the interval between piglets output is on average 15 minutes.

Chapter 7. Facilities and Equipment

The facilities constitute one of the most important papers in the program of investments for the porcine exploitation, since they represent absolutely necessary expenditures that do not produce immediate earnings inside the porcine developments. Pig is one of the domestic species most sensitive to extreme climates, so it is necessary to give accommodation to stay healthy and get good result in their breeding and production facilities to choose suitable pig should take account of several aspects: environmental conditions necessary functionality, investment costs, animal welfare, possible future expansion and environmental impact, and within these we must take into account the equipment and accessories which are devices, integrated facilities, designed to facilitate the proper animal handling (feeders, drinkers, feed silos, scales, shipping sleeves, auxiliary heating systems, etc.).

Chapter 8. Management practices in the various stages of production

Raising pigs requires taking proper handling in the reproductive part, replaced animal selection, stage of growth, fattening, etc.

Hogs and sows of replacement. - This phase should take into account aspects related primarily to age and body weight, either to start the first jumps in the hog and the sows to the first service.

Management sows gestation and lactation. - From the point of view of management, in pregnant females differ two periods, the included from the service until 30 days of gestation and understood from day 30 of pregnancy up to five days before delivery. The duration of breastfeeding is variable being the current trend to reduce it, usually the duration is a function of the technological level of the farms, intensive systems in the duration of lactation is usually between 21 to 28 days and in traditional systems to the 48 days.

Management piglet. - The husbandry practices successfully perform in piglets will minimize mortality and injury in piglets, so that will help to improve the yield of the farm.

Weaning management. - This is the most complicated stage in the life of the pig, because it is forced to leave its mother, was subjected to a hostile environment and unknown. Piglet weaning can be done between 21 to 49 days, with a weight that should be above 5 kg, the ideal temperature should be 27 °C, and provide a good quality food.

Management fattening pigs. - Appropriate management at this stage starts from the entrance to rooms all of which must be clean, sanitized and well rested as possible, should be avoided as this will encourage regrouping fights to establish the hierarchy in the group and especially to provide quality food and plenty of fresh water throughout this stage.

Chapter 9. - Nutrition and Food

The feed is one of the factors with the greatest impact on productivity pigs and constitutes up to 80% of the production costs. The nutritional requirements are in general form: protein (16% growth, fattening: 14%, gestation: 14% and breastfeeding: 16%, weaning: 18%), water: the amount varies by weight and production stage), vitamins (A, C, D, E and B complex) and minerals (phosphorus, calcium, potassium, sodium, iron, zinc, iodine, cobalt and manganese). In addition to this there are other alternatives for food, such as fruits and vegetables, by-products of the lacteal industry (whey of cheese), or soapy food waste, waste of bread and pastries, and the use of pastures or forages.

Chapter 10. - Animal Welfare

Animal welfare seeks to create an environment of comfort for the animals during rearing, transport and slaughter through rules. Thus, during rearing should avoid overcrowding and maintain routines of feeding, grooming, sorting, etc... not to cause stress. During transport, animals must travel in comfort and adequate ventilation. Animals before being slaughtered should be desensitized instantly until a complete waste of brain response due to exsanguination, resulting in a better preservation of meat because the animal is stressed and therefore not produce lactic acid may accelerate the decomposition process of the meat.

From these foundations have defined the five basic valuation guidelines or basic principles of animal welfare, called the "five freedoms" of every animal deserves:

- Freedom from hunger and thirst with free access to fresh water and a diet to keep / maintain full health and vigor (free of bad nutrition).
- Freedom from discomfort, providing an environment / suitable accommodation including sheds and a comfortable sitting area.

- Free of suffering, pain, injury and disease; possibility of prevention and rapid diagnosis and treatment.
- Freedom to express normal behavior of the species, providing enough space and company of the animal in its class and species. Respect for the integrity of individuals.
- Freedom from fear, punishment, frustration and stress, ensuring conditions that avoid mental suffering.

Chapter 11. - Registration, Identification and Traceability

Register to implement within a pig farm will depend on what is required to monitor and measure. The most used and basic are: Register high and low breeding animals, service records, birth and weaning, and stock record animal movements, mortality register, log food consumption, cost tracking, etc.

Any register that is used on the farm, must have an appropriate identification (tattoos, caravans, ear notching, electronic chips), will implement a traceability system that will function as a key to promoting trade security consumer confidence and increase the chances of access to new markets.

Chapter 12. – Health

The porcine health is considered an essential practice to improve rearing conditions and welfare of the pig as prevention activities through control and eradication of major diseases affecting porcine production systems of this kind can be more efficient and provide health and safety assurance of products and by-products of these.

Pigs are affected by diseases caused by: bacteria, viruses, fungi, parasites (ectoparasites and endoparasites) and nutritional deficiencies. Of the most common diseases is important to know the causal agent, symptoms, how to prevent and how to treat them, for in this way to prevent and, if present, to know the measures to be taken.

KEYWORDS: PIGS, MANAGEMENT, NUTRITION, HEALTH, SYMPTOMATOLOGY.

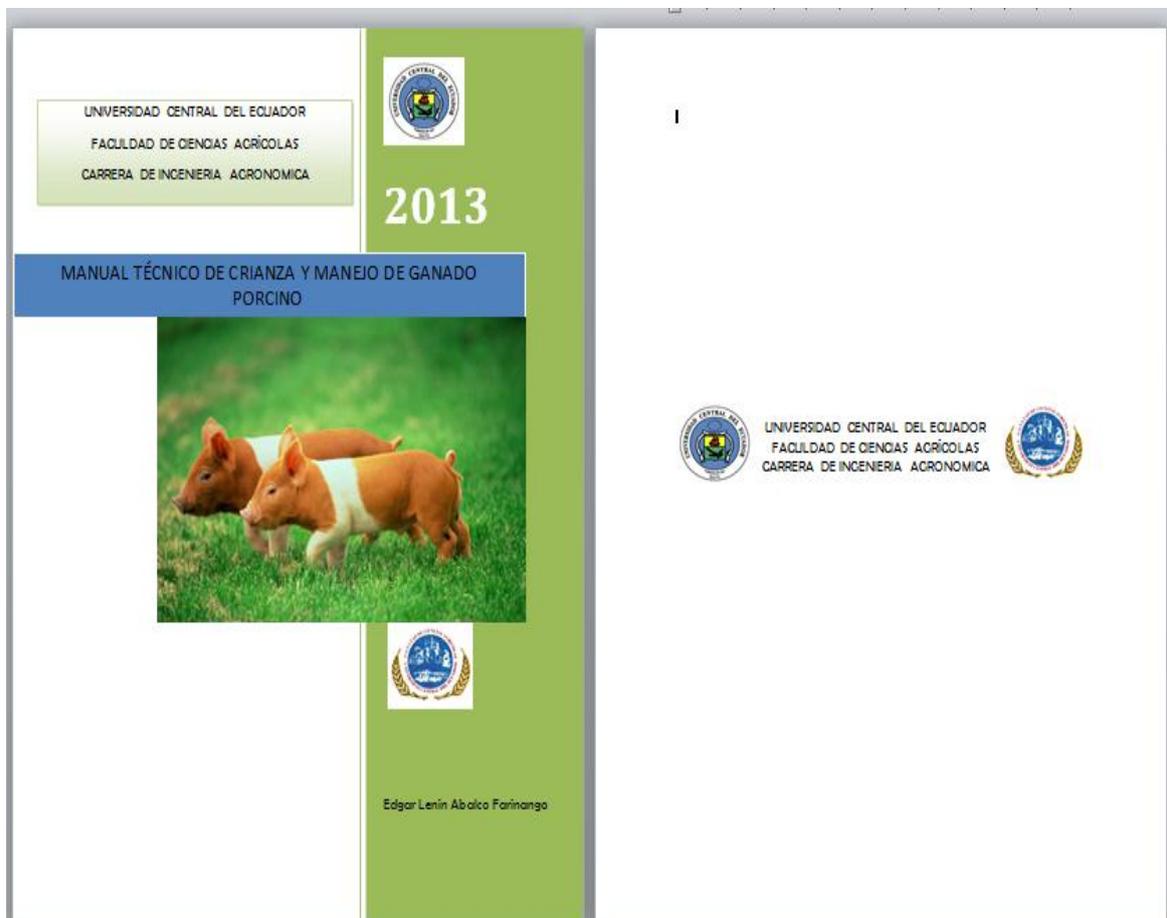
8. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE, S.; LEÓN, V. 2012. Elaboración de un manual para la crianza de terneras y para vaconas medias, fierros y vientres destinadas a la producción de leche orgánica. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 13-16
2. AGROCALIDAD, 2009. Dirección de Sanidad Animal "Programas Específicos" Programa nacional sanitario porcino" (en línea). EC. Consultado 10 jun 2013. Disponible en http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_sanitario_porcino_-_agrocalidad.pdf
3. ASPE, 2010. Asociación de Porcicultores del Ecuador (Datos Estadísticos Sector Porcino Ecuatoriano) (en línea). EC. Consultado 10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.aspe.org.ec/>
4. BOURS, E. 2004. Secretaría de la Contraloría General del Estado de Sonora. Guía para la elaboración de manuales de procedimientos(en línea). MX. Consultado 10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.cgeson.gob.mx/downloads/GU%C3%8DA%20M.%20PROCED.%202004%.pdf>
5. BUXADÉ, C.; DAZA, A. 2001. Porcino Ibérico: Aspectos claves. Madrid, ES. Mundi-Prensa. p. 51-65
6. CAMPADABAL, C. 2009. Guía técnica para alimentación de cerdos. MAG - PITTA-CERDOS (en línea). CR. Consultado 10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144.pdf>
7. CARRERO, H.; ESPINOSA, C.; CATAÑO, G. 2005. Manual de producción porcícola. (En línea). Consultado 10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
8. CASTILLO, L. 1984. Principales razas porcinas y cruzamientos. Quito, EC. INIAP. p.12
9. CASTRO, M. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Bogotá, CO. Ediciones QuebecorWorld. p. 143- 144; 145
10. CORREA, M.; LEON, V. 2010. Elaboración de un manual sobre sistemas de alimentación del ganado lechero en la región Interandina. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 12, 25, 26, 37, 38.
11. COLIN, J. 1995. Lineamientos para la Elaboración de Manuales de calidad. México D F., MX. Trillas. p. 1-20
12. EUSSE, J. s.f. La carne de cerdo "Guía práctica para su comercialización" Asociación Americana de Soya. Medellín, CO. (en línea). Consultado 10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia/jorge.htm>

13. EL UNIVERSO, 2012. Costos de materias primas frenan industria porcina. Guayaquil, EC. Consultado:10 de jun. 2013. Disponible en <http://www.eluniverso.com/2012/04/14/1/1416/costos-materias-primas-frenan-industria-porcina.html>
14. FALCONÍ, C.; PAREDES, M. 2011. Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo)” Tesis Ing. Agropecuario Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. p.1-140
15. FAO (Food and Agriculture Organization). 2003. Lineamientos sobre tipos y formatos de publicaciones, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) en Centroamérica. Consultado10 de jun. 2013. Disponible en: http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/lineamientos_publicacones.pdf
16. GUALAVISÍ, O.; LEÓN, V. 2008. Evaluación de un balanceado mejorado con cuatro niveles de jabón cálcico en cerdos Landrace en las etapas de crecimiento y engorde. Cayambe, Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 3-34
17. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado10 de jun. 2013. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
18. JÁCOME, V.; LEÓN, V. 2010. Elaboración de un en el manejo de vacas lecheras pre y post parto y bioseguridad de terneros durante y después del nacimiento hasta los 3 meses de edad. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 15, 16
19. KOESLAG, J; CASTELLANOS, F. 2006. Manuales para la Educación Agropecuaria: Porcinos. Área producción Animal. México DF., MX. Trillas. p. 110
20. MALDONADO, J.; LEÓN, V. 2009. Evaluación de balanceados y aditivos en la alimentación de cerdos mestizos de engorde. Atuntaqui, Imbabura. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 3-25
21. NSR, 2010. Registro Nacional Porcino, US. (en línea). Consultado 11 de jun. 2013. Disponible en http://www.nationalswine.com/Home_pages/Breed_Pages/Duroc_Breed_Page.html
22. PADILLA, FM. 2006. Crianza de porcinos, Lima. PE. Editorial Macro. p. 1-126
23. PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. San José, CR. (en línea). Consultado 11 de jun. 2013. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
24. PARDO, A.; DURÁN, E.; DURÁN, F. 2006. Manual de explotación y reproducción en porcinos. Bogotá. CO. Grupo Latino. p. 218-392

25. PARDO, A.; DURÁN, E.; DURÁN, F. 2007. Manual de nutrición animal. Madrid, ES. Grupo Latino. p. 409-493
26. PESA-FAO, 2010. Programa especial para la Seguridad Alimentaria (Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos) (en línea). NI. Consultado 11 de jun. 2013. Disponible en www.pesacentroamerica.org
27. RENTERÍA, O. 2009. Manual Práctico Porcino, Bogotá, Col. (en línea). Consultado: Consultado 11 de jun. 2013. Disponible en: <http://www.engormix.com/mbr-558744/oscar-renteria>
28. SACANCELA, D.; LEÓN, V. 2010. Elaboración de un manual para la crianza y manejo de pollos parrilleros (*Gallus domesticus*). Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 14-17
29. SAÑUDO, C. 2011. Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. Navarra, ES. SERVET. p. 493-546
30. SHIMADA, A. 2009. Veterinaria: Nutrición Animal. Alimentación de cerdos. México D F., MX. Trillas. p. 228-246
31. REVISTA EL AGRO, 2012. Registro y vacunación: Prioridades para porcicultores. Quito, EC.(en línea). Consultado: 11 de jun. 2013. Disponible en <http://www.revistaelagro.com/2012/02/28/registro-y-vacunacion-prioridades-de-porcicultores/>
32. YANCHAPAXI, J. CALVACHE, M. 2010. Elaboración de un manual técnico-práctico del cultivo de rosas (*rosasp.*) para exportación. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 8-11

9. ANEXOS



Anexo 1. Portada anterior y posterior del Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino (*sus scrofa domesticus*).

Anexo 2.

Manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino
(*Sus scrofa domestica*).

**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**MANUAL TÉCNICO DE
CRIANZA Y MANEJO DE GANADO PORCINO
*(Sus scrofa domestica)***

EDGAR LENIN

ABALCO FARINANGO

2013

PRÓLOGO

La elaboración de un manual técnico de crianza y manejo de ganado porcino *Sus scrofa domestica*, fue orientado principalmente como material de consulta para el conocimiento de los pequeños, medianos y grandes porcicultores, así como también para estudiantes y profesionales que pretenden o se encuentran incursionando en el sector porcícola del país.

El presente manual da a conocer las prácticas más comunes, pero muy indispensables que todo porcicultor o personal encargado del manejo de los animales en la granja deben realizar, para que la producción de animales en pie o de carne de cerdo cumpla con la calidad e inocuidad que exige el mercado de hoy día.

Además se encuentra publicado los mejores resultados obtenidos a través de investigaciones realizadas por universidades nacionales y extranjeras e institutos de investigación sobre: alimentación, reproducción, mejoramiento genético, entre otros.

AbalcoFarinango Edgar Lenin

CONTENIDO

CAPÍTULOS	PÁG.
Capítulo 1	
EL CERDO -----	1
1.1. Generalidades -----	2
1.2. Etología o comportamiento de la especie porcina -----	2
1.3. Historia y Evolución -----	3
1.3.1. Introducción del cerdo en América -----	4
1.3.2. El cerdo en el Ecuador -----	5
1.3.3. Evolución de la pira en el Ecuador -----	6
1.4. Evolución Zootécnica -----	7
1.5. Clasificación en la escala zoológica -----	7
1.5.1. El cerdo doméstico -----	8
1.5.2. Tipos de cerdo -----	8
1.5.3. Características anatómicas del cerdo -----	9
1.5.3.1. Descripción del cuerpo -----	9
1.5.3.2. Constantes fisiológicas del cerdo -----	10
1.6. La carne de cerdo y su valor nutricional -----	10
1.6.1. Composición y valor nutricional de la carne de cerdo -----	11
1.6.2. Sabes por qué comer carne de cerdo contribuye a tu salud -----	12
1.7. Bibliografía -----	12
Capítulo 2	
RAZAS Y TIPOS DE CRUZAMIENTOS -----	15
2.1. Introducción -----	16
2.2. Razas porcinas -----	17
2.3. Líneas híbridas -----	19
2.4. Líneas comerciales -----	20
2.5. Cruzamiento -----	24
2.5.1. Tipos de cruzamiento -----	25
2.5.1.1. Cruzamiento industrial -----	25
2.5.1.2. Cruzamiento triple -----	26
2.5.1.3. Cruzamiento doble -----	27
2.5.1.4. Cruzamiento absorbente -----	28
2.5.2. Genética de calidad de carne -----	29
2.5.2.1. Genes con efectos mayores sobre la calidad de carne -----	29
2.5.2.2. Herencia poligénica -----	30
2.5.2.3. Consideraciones -----	30
2.6. Selección de pie de cría -----	30
2.6.1. Selección -----	30
2.6.2. Criterios para selección de reemplazos -----	30

2.6.2.1.	En base a las características genotípicas -----	30
2.6.2.2.	En base a las características fenotípicas -----	31
2.6.2.2.1.	Aspectos a tener en cuenta para seleccionar un verraco -----	31
2.6.2.2.2.	Aspectos para la selección de cerdas de reemplazo -----	32
2.6.3.	Desecho-----	33
2.7.	Bibliografía -----	34

Capítulo 3

	CICLO DE PRODUCCIÓN PORCINA -----	37
3.1.	Ciclo productivo -----	38
3.1.1.	Gestación -----	38
3.1.2.	Lactancia -----	39
3.1.3.	Destete -----	39
3.1.4.	Pre-inicio -----	39
3.1.5.	Iniciación -----	39
3.1.6.	Crecimiento -----	39
3.1.7.	Engorde -----	39
3.2.	Bibliografía -----	40

Capítulo 4

	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PORCINA -----	42
4.1.	Sistema extensivo -----	43
4.2.	Sistema intensivo -----	43
4.3.	Sistema semi-intensivo o mixto -----	44
4.4.	Granjas Integrales -----	45
4.5.	Factores que conlleva al éxito de una explotación porcina -----	45
4.6.	Bibliografía -----	46

Capítulo 5

	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA -----	48
5.1.	Introducción -----	49
5.1.1.	Producción de lechones destetados para engorda -----	49
5.1.2.	Engorda o levante de cerdos -----	49
5.1.3.	Producción de lechones y engorda de los mismos -----	50
5.1.4.	Producción de pie de cría -----	50
5.1.5.	Producción de carne orgánica de cerdo -----	50
5.1.5.1.	Objetivos de la explotación porcina orgánica -----	50
5.1.5.2.	Estándares orgánicos -----	50
5.2.	Bibliografía -----	51

Capítulo 6

	REPRODUCCIÓN PORCINA -----	53
6.1.	Introducción -----	54
6.1.1.	Aparato reproductor de la cerda -----	54
6.1.2.	Aparato reproductor del macho -----	58
6.1.3.	El verraco -----	60
6.1.3.1.	Problemas de fertilidad -----	61
6.1.3.2.	Madurez sexual del macho -----	61
6.1.4.	Madurez sexual de la hembra -----	61
6.1.5.	Fases del ciclo estral -----	62
6.2.	Conducta sexual de la hembra y el macho -----	62
6.2.1.	Detección de las cerdas en celo -----	62
6.2.2.	Momento ideal para la cópula -----	63
6.3.	Inseminación artificial -----	64
6.3.1.	Ventajas de la inseminación artificial -----	64
6.3.2.	Extracción del semen -----	65
6.3.3.	Evaluación de semen -----	65
6.3.4.	Técnica de inseminación artificial -----	66
6.3.5.	Técnica de siembra -----	67
6.3.6.	Recomendaciones -----	68
6.4.	Tamaño de la camada -----	68
6.5.	Gestación -----	69
6.6.	Parto -----	70
6.7.	Intervalo parto- primer celo -----	71
6.8.	Bibliografía -----	71

Capítulo 7

	INSTALACIONES -----	73
7.1.	Introducción -----	74
7.1.1.	Generalidades para sistemas al aire libre y sistemas confinados -----	74
7.1.2.	Condiciones generales que deben reunir las instalaciones -----	74
7.1.2.1.	Selección del terreno -----	75
7.1.2.2.	Orientación -----	75
7.1.2.2.1.	En clima cálidos y templados -----	75
7.1.2.2.2.	En climas fríos -----	76
7.2.	Construcción de las instalaciones -----	76
7.2.1.	Elementos comunes en las explotaciones porcinas -----	76
7.2.1.1.	Materiales -----	76
7.2.1.2.	Pisos -----	76
7.2.1.3.	Muros de corrales -----	77
7.2.1.4.	Pasadizo de servicio -----	78
7.2.1.5.	Techo -----	78
7.2.1.6.	Puertas -----	79

7.2.1.7.	Comederos -----	79
7.2.2.	Drenajes -----	80
7.3.	Ventilación -----	80
7.3.1.	Objetivos de la ventilación de un alojamiento porcino -----	80
7.3.2.	Tipos de ventilación -----	80
7.3.2.1.	Sistemas constructivos con ventilación natural -----	80
7.3.2.2.	Sistema constructivo con ventilación natural (chimenea) -----	81
7.3.2.3.	Ventilación natural (clima cálido) -----	81
7.4.	Calefacción -----	82
7.5.	Silos y bodegas de alimentos -----	82
7.6.	Oficinas y vestidores -----	82
7.7.	Instalaciones adicionales -----	83
7.8.	Perímetro y acceso -----	83
7.8.1.	Cerca perimetral -----	83
7.8.2.	Arco sanitario o punto de desinfección -----	83
7.8.3.	Puerta principal de acceso -----	83
7.8.4.	Incineradores, pits o fosas -----	83
7.8.5.	Lagunas de tratamiento anaeróbico -----	83
7.9.	Biodigestores -----	84
7.10.	Alojamientos -----	85
7.10.1.	Alojamientos para reproductores -----	86
7.10.1.1.	Corrales para verracos -----	86
7.10.1.2.	Corrales para cerdas de reemplazó -----	87
7.10.2.	Corrales para cerdas gestantes -----	87
7.10.2.1.	Alojamientos individuales -----	87
7.10.2.2.	Alojamiento en grupo -----	88
7.10.3.	Alojamiento en maternidad -----	88
7.10.4.	Alojamientos en fase de transición -----	90
7.10.5.	Alojamientos para recría -----	91
7.10.6.	Alojamientos para cebo y engorde -----	91
7.10.7.	Cama profunda -----	92
7.10.7.1.	Tamaño del corral y densidad -----	92
7.10.7.2.	Cama -----	92
7.10.7.3.	Beneficios del concepto de cama profunda -----	93
7.11.	Equipos y accesorios -----	94
7.11.1.	Comederos -----	94
7.11.1.1.	Comederos fijos -----	94
7.11.1.2.	Comederos automáticos -----	95
7.11.2.	Bebederos -----	95
7.11.2.1.	Chupetes -----	96
7.11.2.2.	Altura de los bebederos -----	96
7.12.	Otros equipos -----	97
7.12.1.	Manga de carga -----	97
7.12.2.	Básculas -----	97
7.12.3.	Equipo de limpieza -----	97

7.12.4.	Equipos de desinfección -----	97
7.13.	Bibliografía -----	98

Capítulo 8

PRÁCTICAS DE MANEJO EN LAS DISTINTAS ETAPAS PRODUCTIVAS 100

8.1.	Introducción -----	101
8.1.1.	Manejo de verracos -----	101
8.1.2.	Manejo de la cerda de reemplazo -----	102
8.1.3.	Manejo de la cubrición -----	102
8.1.4.	Manejo de la cerda en gestación -----	103
8.1.5.	Manejo de la cerda durante el parto -----	104
8.1.5.1.	Cuidados con la cerda antes del parto -----	104
8.1.5.2.	Síntomas del parto -----	104
8.1.5.3.	Cuidados de la cerda durante el parto -----	105
8.1.5.4.	Constantes fisiológicas en la etapa de parto -----	106
8.1.5.5.	Partos anormales o distócicos -----	106
8.1.5.6.	Aborto -----	107
8.1.6.	Manejo de la cerda después del parto -----	107
8.1.6.1.	Atención de la cerda pos-parto -----	107
8.1.6.2.	Adopciones -----	107
8.1.7.	Manejo de la cerda lactante -----	108
8.1.7.1.	Consecuencias de una mala nutrición y alimentación -----	109
8.1.7.2.	Condición corporal de la cerda -----	109
8.1.8.	Manejo de las cerdas al destete -----	110
8.1.9.	Manejo del lechón durante y después de parto -----	110
8.1.9.1.	Prácticas zootécnicas del lechón durante el nacimiento -----	111
8.1.9.2.	Prácticas zootécnicas del lechón en la primera semana de vida -----	114
8.1.9.3.	Prácticas zootécnicas del lechón después de la primera semana -----	115
8.1.10.	Manejo del destete -----	117
8.1.11.	Manejo de cerdos de engorde -----	119
8.2.	Bibliografía -----	119

Capítulo 9

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN 121

9.1.	Introducción -----	122
9.2.	Nutrientes básicos para la alimentación porcina -----	122
9.2.1.	Proteínas -----	122
9.2.1.1.	Proteínas de origen animal -----	122
9.2.1.2.	Proteínas de origen vegetal -----	123
9.2.2.	Energía -----	123
9.2.2.1.	Hidratos de Carbono -----	124
9.2.2.2.	Cereales -----	124

9.2.2.3.	Lípidos -----	125
9.2.2.4.	Fibra -----	125
9.2.2.5.	Relación Energía/ Proteína -----	125
9.2.3.	Minerales -----	126
9.2.4.	Vitaminas -----	126
9.2.5.	Aditivos alimentarios -----	127
9.2.5.1.	Ácidos orgánicos o acidificantes -----	127
9.2.5.2.	Enzimas digestivas -----	127
9.2.5.3.	Promotores de crecimiento -----	128
9.2.5.4.	Prebióticos -----	128
9.2.5.5.	Probióticos -----	128
9.2.5.6.	Extractos vegetales -----	129
9.3.	Alimento balanceado -----	130
9.4.	Premezclas -----	130
9.4.1.	Núcleos proteico-vitamínico-mineral -----	131
9.4.2.	Requerimientos -----	131
9.5.	Molienda y mezclado de los componentes -----	131
9.5.1.	Molienda y granulometría -----	131
9.5.2.	Mezclado -----	131
9.5.3.	Calidad de los ingredientes -----	132
9.5.4.	Factores que influyen en el consumo de alimento -----	132
9.6.	Agua -----	133
9.6.1.	Calidad del agua -----	133
9.6.2.	Cantidad -----	134
9.7.	Requerimientos nutricionales de los cerdos -----	135
9.7.1.	Cerdas de reemplazo -----	135
9.7.2.	Cerdas gestantes -----	136
9.7.3.	Cerdas lactantes -----	136
9.7.4.	Alimentación en el Intervalo Destete- cubrición -----	137
9.7.5.	Alimentación del verraco -----	138
9.7.6.	Alimentación de lechones -----	138
9.7.7.	Alimentación de cerdos en desarrollo y engorde -----	139
9.7.8.	Requerimientos nutricionales para cerdos (mixto) -----	140
9.8.	Alternativas de alimentación para cerdos -----	142
9.8.1.	Alimentación con residuos agrícolas y pecuarios -----	142
9.8.1.1.	Frutas y hortalizas -----	142
9.8.1.2.	Suero de queso -----	143
9.8.1.3.	Uso de “desperdicios o lavaza” -----	143
9.8.1.4.	Residuos de pan y pastelería -----	143
9.8.1.5.	Uso de pasturas para cerdos -----	144
9.8.2.	Composición química de los alimentos -----	144
9.8.3.	Formulación de raciones alimenticias para cerdos en etapa de crecimiento y engorde	146
9.9.	Bibliografía -----	148

Capítulo 10

	BIENESTAR ANIMAL -----	150
10.1.	Introducción -----	151
10.2.	Definiciones de bienestar animal -----	151
10.3.	Bienestar en granjas -----	152
10.3.1.	Bienestar en granjas porcinas -----	152
10.3.2.	Criterios de bienestar en Programas de Producción de Calidad -----	153
10.4.	Exigencias básicas en las distintas etapas productivas -----	154
10.4.1.	Padrillos -----	154
10.4.2.	Cerdas gestantes -----	154
10.4.3.	Cerdas en parto y lactancia -----	156
10.4.4.	Lechones lactantes -----	157
10.4.5.	Lechones destetados -----	157
10.4.6.	Crecimiento y terminación -----	158
10.5.	Trastornos generados al impedir la expresión del comportamiento natural -	159
10.6.	Bienestar de los cerdos durante el transporte y faena -----	159
10.6.1.	Manejo del animal pre embarque -----	159
10.6.1.1.	Distracciones que dificultan el movimiento de los cerdos -----	159
10.6.1.2.	Zona de fuga y punto de equilibrio -----	159
10.6.1.3.	Reducción del ruido -----	161
10.6.1.4.	Problemas de las instalaciones -----	161
10.6.1.5.	El ayuno -----	161
10.6.2.	Mangas, rampas y pisos -----	161
10.7.	Transporte -----	162
10.7.1.	Cantidad de cerdos por carga -----	162
10.7.2.	Efectos en el transporte -----	162
10.8.	Métodos de aturdimiento -----	162
10.8.1.	Aturdimiento eléctrico -----	162
10.8.2.	Aturdimiento por CO ₂ -----	163
10.8.3.	Desangrado -----	163
10.9.	Factores ambientales y de manejo que contribuyen al bienestar -----	164
10.9.1.	Relación del manejo y niveles de cortisol -----	165
10.9.2.	Alternativas para mejorar el bienestar y producción de los cerdos -----	165
10.10.	Resumen de normas específicas para el sector porcino -----	166
10.11.	Bibliografía -----	169

Capítulo 11

	REGISTROS, IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD ANIMAL -----	170
11.1.	Introducción -----	171
11.2.	Registro de datos -----	172
11.2.1.	Registros Básicos -----	172
11.2.2.	Consideraciones para implementar registros de datos -----	173
11.3.	Indicadores de producción de cerdos de engorde -----	174

11.4.	Identificación animal -----	175
11.4.1.	Identificación individual del ganado porcino -----	175
11.4.2.	Identificación de reproductores -----	176
11.5.	Métodos de identificación -----	176
11.5.1.	Tatuajes -----	176
11.5.1.1.	Tatuaje por punción -----	176
11.5.1.2.	Tatuaje eléctrico -----	176
11.5.2.	Aretes -----	177
11.5.3.	Muecas en las orejas -----	177
11.5.4.	Identificación electrónica -----	178
11.5.4.1.	Transponders -----	178
11.5.4.2.	Lectores -----	178
11.6.	Ventajas y desventajas de los sistemas de identificación -----	179
11.7.	Trazabilidad -----	180
11.7.1.	¿Que es la trazabilidad? -----	180
11.7.2.	Sistema de trazabilidad -----	181
11.7.3.	Ventajas que presenta un sistema de trazabilidad -----	182
11.8.	Bibliografía -----	182

Capítulo 12

	SANIDAD -----	183
12.1.	Introducción -----	184
12.1.1.	Aspectos sanitarios -----	184
12.1.1.1.	Prevenición -----	184
12.1.1.2.	Higiene -----	185
12.1.1.3.	Vacunación -----	185
12.2.	Efectos fisiológicos de las enfermedades sobre el rendimiento -----	185
12.3.	Diagnóstico de enfermedades -----	187
12.3.1.	Constantes fisiológicas -----	187
12.3.2.	Anamnesis e inspección física de una granja -----	187
12.3.2.1.	Ubicación de la granja -----	188
12.3.2.2.	Tipo de explotación -----	188
12.3.2.3.	Barreras físicas -----	188
12.3.2.4.	Construcciones -----	188
12.3.2.5.	Alimentos -----	188
12.3.2.6.	Manejo -----	188
12.3.3.	Pasos para diagnosticar una enfermedad -----	188
12.3.3.1.	Enfermedades respiratorias -----	190
12.3.3.2.	Enfermedades parasitarias -----	191
12.3.3.3.	Enfermedades causas por carencias nutricionales -----	192
12.4.	Prevención y control de enfermedades -----	192
12.5.	Bioseguridad en la granja -----	193
12.5.1.	Reproductores y material genético nuevo y de replazo -----	194

12.5.2.	Ubicación de la granja y seguridad perimetral -----	194
12.5.3.	Cerca perimetral -----	194
12.5.4.	Personal de la planta -----	195
12.5.5.	Visitas -----	195
12.5.6.	Vehículos -----	195
12.5.7.	Control de fauna silvestre y plagas -----	196
12.5.8.	Pienso y agua -----	196
12.5.8.1.	Alimentos en sacos -----	196
12.5.8.2.	Alimento a granel -----	197
12.5.9.	Descarte de carcasas -----	197
12.5.10.	Limpieza y desinfección -----	197
12.6.	Seguridad dentro de la granja -----	198
12.7.	Programa sanitario -----	199
12.8.	Aplicación de inyecciones -----	199
12.8.1.	Intramuscular -----	199
12.8.2.	Subcutánea -----	199
12.8.3.	Intraperitoneal -----	200
12.8.4.	Intravenosa -----	200
12.8.5.	Pasajes nasales -----	200
12.8.6.	Uso de agujas -----	200
12.8.6.1.	Tamaño de las agujas -----	200
12.8.6.2.	Recomendaciones -----	201
12.9.	Uso de productos veterinarios -----	201
12.9.1.	Administración de productos veterinarios -----	201
12.9.2.	Almacenamiento de productos veterinarios -----	202
12.9.3.	Desechos de productos veterinarios -----	202
12.10.	Principales enfermedades en los cerdos -----	203
12.10.1.	Enfermedades respiratorias -----	203
12.10.2.	Enfermedades del sistema digestivo -----	205
12.10.3.	Enfermedades comunes -----	208
12.10.4.	Parásitos externos -----	211
12.10.5.	Parásitos internos -----	211
12.10.6.	Signos y deficiencias nutricionales -----	213
12.11.	Programa de vacunación -----	216
12.12.	Bibliografía -----	217

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Lechones lactantes. Son crías que están con la madre, desde el nacimiento hasta el destete.

Lechones destetados. Son animales que están en la etapa de recría, desde el destete hasta los 60 o 70 días de edad (20-25kg. de peso vivo).

Verracos. Son los reproductores machos.

Cerdas de reemplazo. Son aquellas cerdas hembras, de cinco o más meses de edad, seleccionadas para la reproducción.

Celo, estro o calor. Conjunto de fenómenos que indican el apetito sexual en las hembras. Las cerdas presentan el celo durante 3 a 4 días.

Cópula. Es la unión o conjugación sexual del macho con la hembra.

Conversión Alimenticia. Es la cantidad necesaria de alimento utilizada y transformada por el organismo animal para producir cierta cantidad de carne.

Eyaculación. Es la secreción de semen y líquido seminal emitido durante el acto del coito o cópula.

Habilidad maternal. Es la mayor producción de leche de la cerda, durante la etapa de lactancia.

Ovulación. Es el proceso de formación y desprendimiento del óvulo o célula sexual femenina, durante el ciclo estral.

Bioseguridad. Conjunto de prácticas y medidas sanitarias y preventivas orientadas a prevenir el contacto de los animales con microorganismos patógenos y que, utilizadas en forma permanente, buscan evitar la entrada y salida de agentes transmisibles.

Bienestar animal. Trato humanitario brindado a los animales, de manera que estos puedan expresar su comportamiento natural con el fin de disminuir el estrés, la tensión, el sufrimiento, los traumatismos y el dolor a los animales en la granja.

Aditivos. Son todos aquellos componentes que mejoran el funcionamiento metabólico del animal y los que imparten textura, sabor y color a un alimento con la finalidad hacerlo más apetecible.

Estrés. Es una respuesta acumulativa de un animal a su medio ambiente, que tiene como resultado un efecto severo en el comportamiento y en su fisiología.

Microorganismos. Son hongos, mohos, virus, bacterias, protozoos.

Patógeno. Es un microorganismo que produce una enfermedad o daño.

Hembra nulípara. Cerda hembra de reposición al iniciar su primer ciclo productivo.

Piara. Cría de cerdos.

Precocidad. Es el periodo de desarrollo más rápido de lo normal que se demuestra en el crecimiento y peso alcanzado de los cerdos.

Prolificidad. Es la cualidad de procrear y multiplicarse rápidamente, por medio de camadas fuertes y numerosas.

Pubertad. Es la etapa de madurez sexual en la cual comienza la función de los órganos reproductores tanto el macho como en la hembra.

Lactancia. Secreción de leche

Rusticidad. Es el conjunto de fenómenos de resistencia y de adaptación del organismo animal a los factores ambientales del campo y a las limitaciones en nutrición, manejo y sanidad⁴.

⁴ Fuente: SENASICA, 2004 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas.

CAPÍTULO 1

EL CERDO



EL CERDO

1.1. Generalidades

La porcicultura se puede tomar en primera instancia para la familia rural como un medio de transformar en carne o grasa productos o subproductos de la granja como (granos, pasto, tubérculos, frutas, etc.) o desechos de otras producciones (suero de leche, podas, raleo), logrando que se constituyan en una fuente de producción de alimentos con pequeña inversión de capital.

El otro aspecto es considerar la Porcicultura como industria, esta requiere conocimientos de zootecnia, economía y administración, e inversión de capital con un sentido de responsabilidad y estudio planificado, con fines comerciales de hacer producir un alto porcentaje al capital invertido y amortizar el mismo a corto plazo (EATA, s.f.).

1.2. Etología o comportamiento de la especie porcina

Los cerdos son animales muy sensibles, amigables con el hombre e inteligentes, que exhiben una serie de hábitos típicos. En ocasiones, son bastante nerviosos y ariscos, a veces casi histéricos. Sin embargo se acostumbran rápidamente a las rutinas y si uno se acerca a ellos con decisión y tranquilidad suelen responder bien al manejo y llegan a ser dóciles, un buen porcicultor es aquel que es capaz de caminar entre los cerdos, incluidos los reproductores más grandes, sin que se exciten.

El cerdo es un animal con un patrón de conducta y comportamiento bien definido y el conocimiento de estos patrones de conducta puede ser aplicado para mejorar su bienestar y hacer del cerdo un animal más productivo. El comportamiento de cerdo tanto individual como de grupo, está encaminado a la conservación de las condiciones adecuadas para la supervivencia y un confort del mismo. Cuando el cerdo es sometido a algún tipo de estrés, es obligado a salir de su área de confort y esto provoca una respuesta orientada a la adaptación.

El cerdo presenta un mecanismo que se conoce como sistema de homeostasis⁵.

La interacción de factores como temperatura, humedad, hacinamiento, alimentación, disponibilidad de agua, etc. Son agentes estresantes que alteran la conducta del cerdo es necesario el manejo adecuado de estos factores.

El propósito fundamental de la crianza artificial, debe ser un cerdo feliz, pues un cerdo feliz es un cerdo sano y por lo tanto productivo. Se debe mantener al cerdo en un estado de equilibrio entre este y el medio que lo rodea.

⁵**Homeostasis:** Es el estado estable obtenido por la interacción óptima de los procesos que realiza el animal cuando se encuentra en un ambiente adecuado.

EDWARDS y MALKIN (1986) determinaron que, el aplastamiento más importante, desde el punto de vista cuantitativo, era el aplastamiento posterior, seguido muy de cerca del ventral, la cerda aplasta la camada al incorporarse, al pasar de la posición sentada a la de pie, aplastando al lechón con su tórax. El aplastamiento lateral, la cerda aplasta a los lechones cuando gira sobre sí misma para cambiar de posición es poco frecuente en las jaulas de parto, donde la cerda tiene restringido gran parte de sus movimientos. Sin embargo, este porcentaje aumenta cuando el área donde se ubica la cerda es muy grande o cuando no está confinada en la jaula de parto, (Figura 1.1), (GARAY, M.sf.).

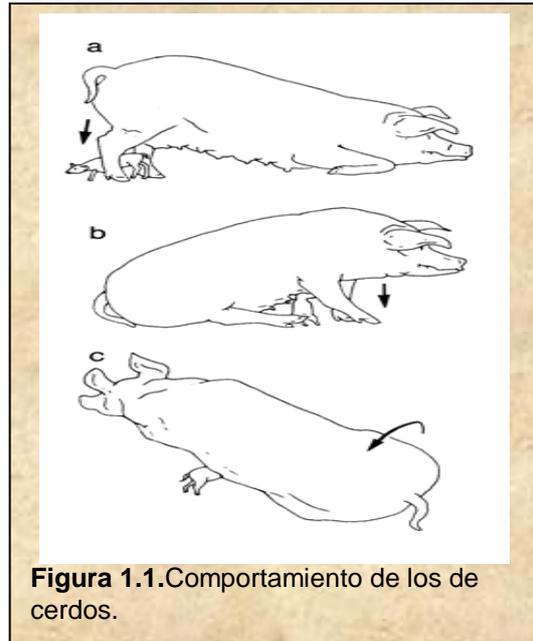
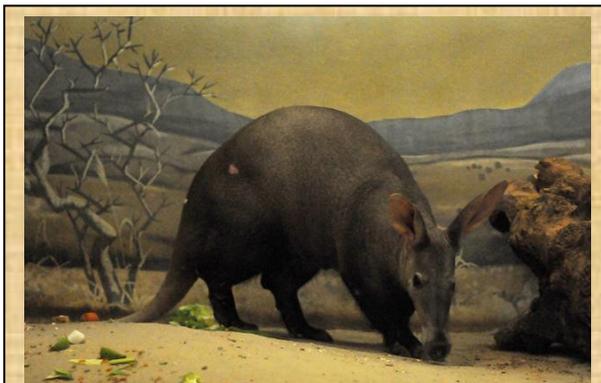


Figura 1.1. Comportamiento de los de cerdos.

1.3. Historia y evolución

Según Pond, citado por Benítez, W y Sánchez, M. 1995 mencionan que los antepasados más remotos de los cerdos se remontan a los 40 millones de años tal como avalan los fósiles hallados en bosques y pantanos



Fotografía 1.1. *Oriteropus afer*
Fuente: www.wikipedia.org

en Eurasia. Como pariente viviente más lejano queda en Etiopía el cerdo del cabo (*Oriteropus afer*) animal de hábitos nocturnos que se alimentan de insectos y raíces (Foto 1.1). Si bien no existe un consenso unánime al respecto, se estima que la domesticación del cerdo actual inició en Europa entre el 7000 y el 3000 a.C., a pesar que investigadores chinos reivindican el origen chino del cerdo doméstico actual que habría iniciado

en la región sur del país en el año 10000 a.C.

El cerdo, por su fertilidad, su productividad y su capacidad de alimentarse con gran variedad de productos, e incluso con restos de comida humana, ha acompañado al hombre desde la antigüedad como animal doméstico en Asia, África y Europa y posteriormente se ha extendido por todo el mundo (FERNÁNDEZ, s.f.).



Fotografía 1.2. Jabalí europeo de la especie (*Sus scrofa*).
Fuente: www.wikipedia.org

Algunos autores e investigadores argumentan que en el origen intervinieron tres subgéneros:

Sus ferus o scrofa, que es el cerdo céltico o jabalí europeo, cerdo salvaje de gran talla, perfil rectilíneo,

extremidades largas, cuerpo aplanado y tronco recogido, originario del Norte de Europa a orillas del mar Báltico de donde se extendió por todo el continente,(Foto 1.2).

Sus vittatus, o atratosus o cerdo de corbata, que es el cerdo salvaje del este y sudeste de Asia, algunos autores creen que *S. mediterraneus* es una subespecie del *S. scrofa*, es decir que se originó de él, (Foto 1. 3).



Sus mediterraneus, o jabalí del mediterráneo. Ancestro del cerdo ibérico, de origen africano el cual se extendió por el sur de Europa, animal de perfil subcóncavo con cabeza y cuerpo más cortó que él *sus scrofaferus*. (BALLINA, 2010).

Las especies de jabalís, que aún vive en los bosques alimentándose con pequeños animales, tubérculos, frutos, pastos nativos, tiene colmillos para su defensa y buena velocidad para huir de

animales mayores, unos cuartos musculosos, cuerpo corto y un tren anterior musculoso que le dan rapidez de movimiento y agilidad, su cabeza es pesada e insertada firmemente para golpear a sus enemigos. El cerdo original vivió en forma sedentaria alrededor de los pueblos y posteriormente el hombre lo confinó y empezó a alimentarlo, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

1.3.1. Introducción del cerdo en América

La historia del cerdo en nuestra cultura, y dentro ya de la época de los grandes descubrimientos, es obligatorio conocer la llegada y expansión de este animal en tierras americanas. Los primeros cerdos que llegaron al Nuevo Mundo fueron llevados por Cristóbal Colón en su segundo viaje (1493), como llevó también tantas semillas de España a la isla Española en su colonización gastronómica. En total fueron ocho animales, los cuales son los ancestros de casi todos los cerdos americanos actuales.

A los nativos americanos les gustó tanto el sabor de la carne de cerdo que esa fue la causa de los peores ataques a la expedición de Soto. Cuando Soto murió tres años después, su piara había crecido hasta los 700 cerdos, sin incluir aquellos que sus tropas habían consumido, aquellos que escaparon y se convirtieron en cerdos salvajes y aquellos que se dieron a los nativos americanos para mantener la paz. La industria del cerdo había empezado. La producción de cerdos se extendió a lo largo de las nuevas colonias en América, (SBP, s.f.).

Peña y Mora, citado por Carrero, 2005 menciona que años más tarde por exigencia de Carlos V, la expedición de Rodrigo de Bastidas que partió de la Española y fundó Santa Marta en 1525, trajo al territorio 300 cerdos.

Patiño, citado por Carrero, 2005 para los conquistadores españoles, más que por la carne, el cerdo fue importante en América, como la principal fuente de grasa, debido a que el cultivo del olivo no prosperó en estas tierras. Era tan importante esta manteca, que se reportaba que de Santiago de Cuba se exportaba a Cartagena y Portobello en el siglo XVII.

Hacia los años de 1914 - 1918 tuvo gran auge el cerdo tipo grasa debido a una gran demanda por parte del hombre, este cerdo requería un tiempo entre 12 -18 meses para salir al mercado y salían aproximadamente con un peso de 125 - 140 kg. El tiempo y el peso hacían que estos animales salieran con más grasa, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

En la década del 30 debido al gran desarrollo de la industria de grasas y aceites, la grasa del cerdo fue costosa y reemplazada paulatinamente por la grasa vegetal que es más económica y rentable, pues una hectárea se producía de 100 a 150 kg de grasa animal en 12 - 18 meses, mientras que en la misma hectárea producía de 300 a 400 kg de grasa vegetal en 1/3 parte del tiempo. A raíz del problema del colesterol en el hombre, a partir de la grasa animal, la baja calidad de la proteína vegetal y el poco aprovechamiento del cerdo como fuente de suministro de proteína, surge la necesidad de transformar la aptitud del cerdo tipo grasa al cerdo tipo carne de nuestros días, logrado mediante cruces y mejoramientos de tipo genético, mejores condiciones de alimentación, excelentes instalaciones y en general un manejo óptimo, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

1.3.2. El cerdo en el Ecuador

Los cerdos del Ecuador tienen su origen en las razas ibéricas importadas durante el período de la conquista. Algunos remanentes de estos ejemplares, se los encuentra en sitios apartados del país, manifestándose con sus características propias y con sus capacidades genéticas disminuidas.



Fotografía 1.4. Cerdo criollo de Loja, Ecuador
Fuente:W. Benítez O.

En el sitio la Zanja (Cantón Célica de la provincia de Loja), se encuentra un hato de cerdos criollos que pueden ser considerados ancestrales, los mismos han conservado sus características debido al criterio de su propietario que ha preferido mantener a sus animales en «estado puro», dadas las bondades zootécnicas de los mismos. Las características de estos animales, tipificadas para los reproductores machos y hembras, respectivamente, son las siguientes: peso entre 40 y 35 kg, altura a la cruz 47 y 59 cm, longitud corporal 88 y 89 cm, perímetro torácico 88 y 89 cm.



Fotografía 1.5. Ecotipo lanudo del cerdo criollo, Cañar, Ecuador.
Fuente:W. Benítez O.

Algunos otros fenotipos de «criollos puros» han sido localizados en la provincia de Cañar y en la provincia de Bolívar, estos animales disponen de mejores características cárnicas, su tamaño es un poco mayor, su pelaje abundante, largo y rizado, pudiendo ser tonalidades múltiples pero con predominio del negro.

Las poblaciones de cerdos criollos son en general muy escasas y sólo han sido

localizadas en las provincias indicadas anteriormente formando pequeños hatos y en unidades. Sus bondades zootécnicas determinan que los pequeños productores los conserven celosamente, por lo que estos escasos núcleos, aún se los pueden encontrar en poblados apartadas en donde todavía no ha penetrado la zootecnia oficial con su «criterio mejorador».

Estos animales de mediano tamaño, de epidermis oscura y de escaso pelaje color negro pizarra, disponen de un hocico largo y estrecho que lo utilizan para escarbar la tierra en busca de alimentos y/o de humedad; tienen un esqueleto prominente y escasas carnes, (BENÍTEZ, W. 1995).

1.3.3. Evolución de la piara en el Ecuador

La mayoría de los rebaños porcinos denominados «criollos», evidencian una significativa cruce producto del mestizaje entre las razas locales y aquéllas que se importaron en forma individual o a través de los programas de Estado.

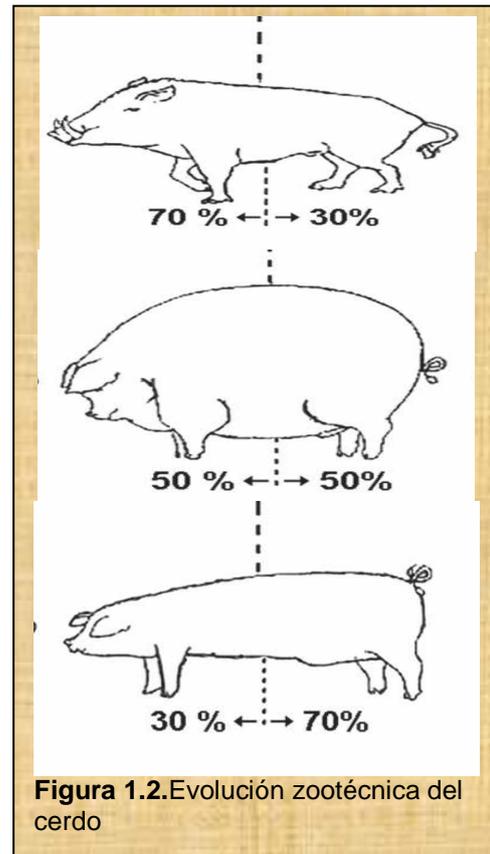
Durante los años veinte, familias como los Fernández Salvador del Carchi y Larrea de Imbabura, importan desde Inglaterra y Holanda, según H. Molina (comunicación personal), reproductores de las razas Berkshire y Black Large cuyos residuos genéticos aún perduran en las provincias indicadas y en otras del norte del país.

Los primeros datos de importación organizada de material genético porcino, se los registra en 1957-1958 siendo la Alianza para el Progreso, del Gobierno de los EE.UU. a través de la Agencia Interamericana de Desarrollo y del Heifer Project, quien con ayuda del Servicio Interamericano de Agricultura, importa un total de 120 reproductores de la raza Yorkshire y Duroc Jersey (100 hembras y 20 machos). El objetivo fundamental de este programa era la introducción de animales para el refrescamiento de sangre y «mejorar la raza». Para los años 50-60, la familia Plaza Lasso realizaron la importación de cerdos de raza pura: Poland China y Duroc Jersey desde los EE.UU. y ubican estos animales en la provincia de Latacunga desde donde se esparcen genes hacia las provincias del Centro del país, (BENÍTEZ, W. 1995).

En 1976, el Ministerio de Agricultura importa desde los Estados Unidos un total de 280 animales (200 hembras y 80 machos) de las razas Yorkshire, Duroc Jersey, Hampshire para ser distribuidas entre los diferentes organismos estatales y paraestatales del país, que comienzan a mejorar sus instalaciones con el propósito de crear centros de producción porcina, a fin de realizar la entrega de pie de cría a los productores interesados en el mejoramiento de sus ganaderías. Merecen mención especial los programas de desarrollo implementados en el país tales como CREA, PREDESUR, CRM, CEDEGE, junto a otros ejecutados por los Consejos Provinciales; las universidades, a través de sus Facultades de Medicina Veterinaria e Ingeniería Zootécnica; el Ministerio de Agricultura, INIAP organismos que incluyen entre sus programas actividades de producción, extensión e investigación en la especie porcina, (FAO, 2001).

1.4. Evolución Zootécnica

- Con tendencia al jabalí, estos animales deben ser, muy ágiles, cortos y tórax muy profundo, cabeza robusta; útiles para la defensa y búsqueda de alimentos. La parte anterior constituye el 70 % de peso, el cual está distribuido entre la cabeza y el cuello, partes que normalmente no se utilizan, y las partes más apreciadas como el lomo y el jamón, representan solo el 30%.
- 1900 d.C. Con el desarrollo de la sociedad y la domesticación se modificó los hábitos de vida del cerdo. Se volvió un animal tranquilo, linfático. El hombre descubrió que el cerdo era su mejor proveedor de grasa. El peso se equilibraba entre las dos mitades de su cuerpo el 50 % en el tercio anterior y 50 % en el tercio posterior.
- Actualidad.- Las necesidades crecientes de proteína llevó al hombre a criar el cerdo-carne (magro), además con el cambio de criterio alimenticio a favor de la producción de carne se crearon ejemplares con características como: jamón carnudo, cuerpo largo y cabeza liviana sin papada. El 70 % de su peso lo constituye la parte posterior (Figura 1.2), (EATA, s.f.).



1.5. Clasificación en la escala zoológica

A continuación se describe la clasificación en la escala zoológica.

Reino:	Animal
Phylum:	Cordados
Clase:	Mamíferos
Subclase:	Eutheria
Orden:	Artiodactyla
Familia:	Suidae
Subfamilia	Suinos
Genero	Sus
Especie	Scrofa
Nombre científico:	<i>Sus scrofa domesticus</i>

Fuente: Ballina, A. 2010; UCE, 2005.

1.5.1. El Cerdo doméstico

El cerdo doméstico es un animal vertebrado, mamífero, que pertenece a la familia de los Suidos. Este animal se cría en casi todo el mundo, principalmente como fuente de alimento, por su alto valor alimenticio, alto en proteínas y por su exquisito sabor. De tal manera para obtener una buena producción porcina es muy importante conocer al cerdo como; sus tipos, razas, cruces, líneas híbridas comerciales y las partes externas e internas más importantes.

1.5.2. Tipos de cerdos

Se distinguen cerdos de tipo carne y tipo grasa. Las principales diferencias entre estos dos tipos son:

Cuadro 1.1. Diferencias entre tipos de cerdos

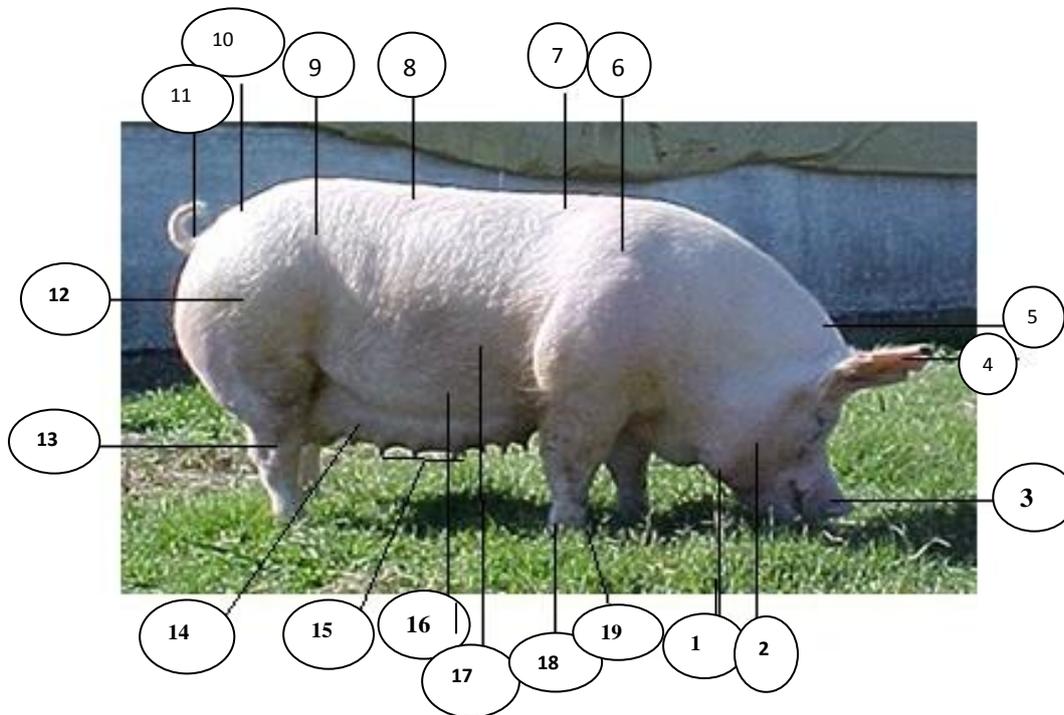
	Tipo grasa	Tipo carne
Forma del cuerpo	Mediana y redondeada	Grande y larga
Cabeza	Pequeña	Alargada
Miembros	Cortos	Largos
Tronco	Corto, cilíndrico	Largos
Costillares	Muy arqueados	Arqueados
Línea dorsal	Recta	Arqueada
Dorso	Ancho y corto	Ancho y largo
Huesos	Finos	Menos fino
Producto principal	Grasas	Jamones
Fertilidad	Regular	Buena

Fuente: Koeslag, 2006, UCE, 2005

Los cerdos tipo grasa, han perdido popularidad porque los consumidores prefieren la carne magra. Otra razón a nivel de producción es que la conversión es más favorable a la carne que a la grasa, (KOESLAG, J. 2006).

1.5.3. Características anatómicas del cerdo

- Partes externas del cerdo



- | | | |
|-------------------|------------------|---------------|
| 1. Papada | 2. Cachete | 3. Hocico |
| 4. Oreja | 5. Cuello | 6. Paletillas |
| 7. Espalda | 8. Lomo | 9. Anca |
| 10. Borla de cola | 11. Cola | 12. Jamón |
| 13. Corvejón | 14. Ubre | 15. Pezones |
| 16. Abdomen | 17. Lado o flaco | 18. Uña |
| 19. Pezuña | | |

Fuente: Bello, J. 1997.

1.5.3.1. Descripción del cuerpo

El cerdo pertenece al orden de los animales con 44 dientes, incluyendo dos caninos de gran tamaño en cada mandíbula que crecen hacia arriba y hacia afuera en forma de colmillos. Son omnívoros y consumen una gran variedad de alimentos, tal vez una de las razones que condujeron a su domesticación.

- **Cabeza** de tamaño pequeño en las razas puras, grande y larga en las comunes la cual termina en un hocico o trompa, rodeada por un anillo calloso que le permite hozar, provista por dos orificios por donde respira, debajo esta la boca, las orejas son grandes y anchas.
- **Piel** es gruesa cubierta de cerdas, pelo grueso, cuyo color varía según la raza, las mismas que pueden ser: blanco, rojizo, amarillento, negro y moteados. La **cola** delgada, retorcida que termina en un pincel de cerdas.
- **Manos y patas** cortas con cuatro dedos perfectos que terminan en pezuñas, de los cuales dos son más desarrollados que tocan el suelo, los otros son cortos.

- Las dimensiones del **cuerpo** varían en las razas puras según el tipo. Es corto y redondo en el tipo graso. Largo con el tren posterior más desarrollado que el anterior, patas largas, manos cortas, cabeza rectilínea, dorso recto para el tipo de carne.
- Los **órganos sexuales**:
Macho: Testículos perineales debajo del ano, pene agudo dirigido hacia delante y helicoidal, prepucio umbilical.
Hembra: Dos series de mamas paralelas debajo del vientre en número que varía de ocho a catorce. Labios vulvares debajo del ano, (Bello, J. 1997; EATA, J. s.f).

1.5.3.2. Constantes fisiología del cerdo

En cualquier tipo de explotación animal, es fundamental conocer exactamente los valores y/o normales fisiológicas (Cuadro 1.2), ya que su variación puede acarrear consigo alteraciones en el metabolismo. Los cerdos son particularmente muy sensibles a cambios bruscos de temperatura durante el desarrollo de su ciclo productivo, por lo que se estresan con facilidad y como resultado ocasionaran grandes pérdidas en su rendimiento final.

Cuadro 1.2. Normales fisiológicas del cerdo (*Sus scrofa domestica*).

Temperatura (rectal)	38 - 39 C
Pulsaciones por minuto	60 - 100
Respiraciones por minuto	10 a 20
Edad de pubertad	5 a 8 meses
Intervalo entre celos	20 - 22 días
Duración del celo	2 - 3 días
Tiempo de gestación	114 - 115 días

Fuente: Manejo ganado porcino. UCE 2005.

1.6. La carne de cerdo y su valor nutricional

El **cerdo** se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne; sus características particulares, como la gran precocidad y prolificidad, corto ciclo reproductivo y gran capacidad transformadora de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación.

El valor nutritivo de la carne de cerdo la señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades del hombre, y su consumo podría contribuir en gran medida a mejorar la calidad de vida humana desde el punto de vista de los rendimientos físicos e intelectuales, (EUSSE, J. s.f.).

1.6.1. Composición y valor nutricional de la carne de cerdo.

Cuadro 1.3. Composición y valor nutricional de la carne de cerdo (*Sus scrofa domestica*).

Nutrientes		Vitaminas		Minerales	
Proteína	20%	Tiamina	66%	Fósforo	21%
Grasa total	9%	Vitamina B6	26%	Zinc	12%
		Niacina	25%	Potasio	11%
		Vitamina B12	11%	Hierro	5%
		Riboflavina	16%	Magnesio	6%

Fuente: Instituto de Gastronomía Profesional. Buenos Aires. Argentina

Contenido de grasa de la carne de cerdo

Cuadro 1.4. Contenido de grasa, calorías y colesterol de algunos alimentos de origen animal.

Tipos de corte	Grasas	Grasa calorías	Colesterol
	(Gramos)		(Miligramos)
Lomo de cerdo asado	6.1	160	66
Filete de cerdo asado	4.1	133	67
Pechuga de pollo asado	3	140	72
Musculo de pollo asado sin piel	9.3	178	81
Filete de res asado	8.5	179	71
Atún en aceite	10.2	178	52

Fuente: National Pork Producers Council in Cooperation with The national Pork Board, 1994.

Composición de ácidos grasos de la carne de cerdo

Cuadro 1.5. Composición de ácidos grasos y características de las grasas de res, oveja y cerdo.

	% Ácido graso	Res	Oveja	Cerdo
Palmitico	16	29	25	26
Esterárico	18	20	15	13
Oleico	18,1	42	39	46
Linoleico	18,2	2	5	12
% Saturados	50	47	39	30
% Insaturados	42	41	45	45
% Poliinsaturados	4	6	1	21

Fuente: Iowa State University, 2000. C. Lynn Knipe. Principios de la química cárnica.

1.6.2. ¿Sabes por qué comer carne de cerdo contribuye a tu salud?

- La carne de cerdo magra, ayuda en la síntesis y función del músculo, contribuyen a fortalecer la salud ósea en personas jóvenes, adultos y mujeres embarazadas.
- La inclusión de carne de cerdo en las dietas aporta proteína que se digiere en un 97% y su patrón de aminoácidos es de los más altos, provee lisina y metionina, indispensables para la producción de nuevo tejido en el organismo.
- La ingestión de minerales a través del consumo de carne, permiten un mejor desarrollo intelectual, refuerza el sistema inmunológico y previene la anemia.
- El ácido linoleico conjugado (CLA), presente en la carne de cerdo, si se ingiere en cantidades adecuadas, puede ayudar a controlar la obesidad y tener efectos de prevención contra el cáncer y la diabetes
- La carne de cerdo, además de ser rica en proteínas, es baja en carbohidratos, lo que contribuye a un índice glicémico bajo.
- La carne de cerdo contiene ácido oleico, cuya ingesta en cantidades adecuadas reduce el colesterol LDL (malo) y mantiene los niveles adecuados de colesterol HDL (bueno). Además de hierro, zinc y vitamina B12, la carne de cerdo es una importante fuente de Selenio, Vitamina A y ácido fólico (REVISTA PORCICULTURA ECUATORIANA, 2012).

1.7. Bibliografía

1. BENÍTEZ, W. 1995. Los cerdos criollos ecuatorianos. Quito, EC. (En línea). Consultado Viernes 24 de feb. 2012. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/Y2292s/y2292s01.pdf>
2. CARRERO, H. 2005. Manual de producción porcícola. Tuluá, CO. SENA-CLEM (En línea). Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
3. EATA s.f. (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) Manual de porcinos 3º año de ciclo básico agrario. Buenos Aires, AR. (En línea). Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
4. EUSSE, J. s.f. La carne de cerdo “Guía práctica para su comercialización” Asociación Americana de Soya. Medellín, CO. (En línea). Consultado Lunes 19 de mar. 2012. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia/jorge.htm>
5. FALCONI, C.; PAREDES, M. 2011. Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo)” Tesis Ing. Agropecuario Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. p.1-140.

6. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2001. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. Roma, IT. (En línea). Consultado Miércoles 25 de ene. 2012. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2292s/y2292s00.pdf>
7. FERNÁNDEZ, J. s.f. Enciclopedia práctica de la agricultura y ganadería. Barcelona, ES. Oeno-centrum. p. 891-912.
8. HISTORIE DES SCHWEINS, DE. (en línea) Consultado Jueves 16 de feb. 2012. Disponible en http://www.schweineart.de/Homepage/Historie_index.htm
9. KOESLAG, J.; Castellanos, F. 2006. Manuales para la Educación Agropecuaria: Porcinos. Área producción Animal. DF, MX. Trillas. p 110.
10. LAGUNA Zanz, E. 1998. El cerdo Ibérico. Madrid, ES. (En línea). Consultado Martes 14 de feb. 2012. Disponible en <http://books.google.es/books?id=GkzSXFkrLB4C>
11. MEMORIAS DEL FORO INTERNACIONAL "El papel de las carnes rojas en una dieta saludable" MX. (En línea). Consultado Jueves 16 de feb. 2012. Disponible en http://www.ganaderia.com.mx/porcicultura/home/articulos_int.asp?cve_art=794&cve_empresa=180
12. REVISTA PORCICULTURA ECUATORIANA, 2012. ¿Sabes por qué comer carne de cerdo contribuye a tu salud? Quito, EC, AgroeditorialCia. Ltda. p. 2-3.
13. SBP s.f. (Sabores de la Patagonia) Historia gastronómica del cerdo en Chile (en línea). Consultado Jueves 23 de feb. 2012. Disponible en http://www.saboresdelapatagonia.cl/Documentos/HISTORIA_GASTRONOMICA_DEL_CERDO_EN_CHILE_SBP.pdf
14. UCE (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR), 2005. Texto para consulta. Manejo de ganado porcino. Quito, EC. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 148
15. UCO (UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, ES) s.f. Caracterización etnozootécnica y genética del cerdo criollo de Ecuador. (En línea). Consultado Lunes 30 de ene. 2012. Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03_13_09_Patricio.pdf

CAPÍTULO 2

RAZAS Y TIPOS DE CRUZAMIENTOS



RAZAS Y TIPOS DE CRUZAMIENTOS

2.1. Introducción

El nivel genético de los animales de las granjas porcícolas es un factor de producción fundamental que condiciona la eficiencia técnica y económica de la explotación, incide en las características cuantitativas de las canales (contenido de tejido magro) y en los caracteres físico-químicos, tecnológicos y sensoriales de la carne (atributos de calidad).

La correcta elección de las razas/líneas a ser utilizadas en programas de cruzamiento es clave para aprovechar los efectos de complementariedad y heterosis derivados de las diferencias genéticas entre poblaciones. Las múltiples combinaciones entre razas o líneas genéticas permiten diferentes alternativas productivas, dependiendo se privilegie la cantidad (producción industrial) o la calidad dirigida a mercados diferenciados y que es cada vez más demandada por los consumidores.

La implementación de esquemas de selección de reproductores basados en el testaje y evaluación genética de los animales para caracteres productivos de importancia económica, conjuntamente con la elevada capacidad reproductiva de la especie, ha hecho posible un aumento muy significativo del potencial productivo en la mayor parte de los esquemas de selección e hibridación de esta especie animal. Sin embargo, y a pesar de estos avances, las características ligadas a la aptitud reproductiva o de adaptación no han seguido una tendencia tan favorable y se ha observado un claro retroceso en ciertas propiedades tecnológicas u organolépticas deseables de la carne en algunas razas porcinas.

Los recientes avances en genética molecular han permitido la detección de genes con efectos directos sobre el contenido de magro y los caracteres de calidad. Lamentablemente, el gen de halotano se ha sobre utilizado por sus efectos deseables sobre el magro pero, resulta francamente perjudicial sobre otros atributos de calidad.

Otros genes están siendo evaluados. Tal es el caso del gen de la calpastatina con efectos beneficiosos sobre la ternura y jugosidad, y recientemente el gen IFG2 cuyo efecto sobre el contenido de magro parece ser mayor que el gen de halotano pero a diferencia de éste no produciría efectos negativos sobre los caracteres de calidad de la carne. La oportunidad económica de su uso (inclusión o eliminación) debe establecerse para cada sistema productivo y para cada mercado potencial, (INTA, 2012).

2.2. Razas porcinas

DUROC

Origen: Estados Unidos de Norte América.

Características Morfológicas:

La raza es de color rojo, pero presentan variaciones en su tonalidad que van de amarillo claro al rojo cereza oscuro. El cuerpo es de longitud media, poco profundo, cabeza pequeña, cara levemente cóncava y orejas medianas dirigidas

hacia adelante y abajo. El cuello es corto y profundo, el lomo largo y angosto, el jamón ancho y firme bien cubierto de carne. Las extremidades son medianas y fuertes, (CASTILLO, L.1984).



Características fisiológicas o de producción:

Son de elevada rusticidad y prolíficas, buen carácter maternal, de temperamento tranquilo y producen moderadamente cantidad de leche. Estos cerdos manifiestan un gran desarrollo, excelente conversión y velocidad de crecimiento.

HAMPSHIRE

Origen: Se originó en el sur de Escocia y el norte de Inglaterra a partir de los cruzamientos de las razas inglesas Essex y WessexSaddleback, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Características morfológicas:

Son cerdos de gran musculatura de color negro con una franja blanca que rodea todo el cuerpo, que va desde los hombros y cubre en su totalidad las patas delanteras, la cabeza es pequeña, orejas erguidas. El cuello es corto, el dorso

largo y arqueado los jamones son anchos y profundos, (NSR, 2010).



Características fisiológicas o de producción:

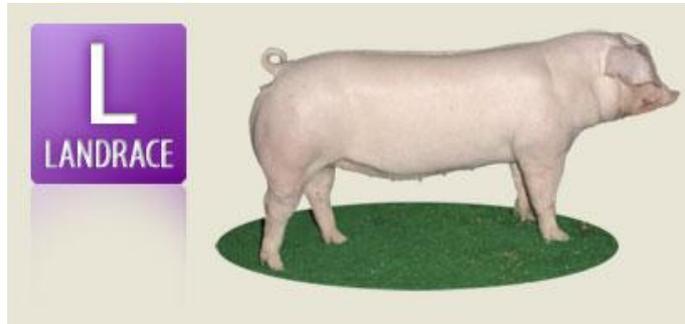
Son rústicos, buena fertilidad, tienen excelente aptitud lechera. Se utiliza generalmente como macho finalizador, ya que es una raza excelente para cruzamientos por la buena calidad de la carne.

LANDRACE

Origen: Obtenida en Dinamarca alrededor del año 1895, a partir de cerdas autóctonas cruzadas con machos Large-White, (FERNÁNDEZ, s.f.).

Características morfológicas:

Posee un cuerpo largo con dos pares más de costillas. La cabeza es moderadamente larga y algo estrecha, las orejas largas delgadas y caídas hacia adelante, el dorso es fino, el lomo largo y recto, los jamones son amplios, carnosos y profundos, las extremidades un poco cortas, fuertes y bien aplomadas (CASTILLO, L. 1984).



Características fisiológicas o de producción:

Son muy prolíferos, las hembras son excelentes madres, buenas productoras de leche, crecen camadas numerosas. Se utilizan como línea pura materna o paterna y además son muy conocidos por que producen carne de excelente calidad y además una muy buena conversión alimenticia.

YORKSHIRE = LARGE-WHITE

Origen: Fue desarrollado en Inglaterra en el condado de York. Posteriormente el nombre fue cambiado a "Inglés Large White", pero se le conoce como Yorkshire, en sus génesis están involucradas razas chinas, napolitanas y el Yorkshire (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Características morfológicas:

Es largo, ancho y profundo, con apariencia maciza, de lomos largos y cuenta con buenos aplomos. Los jamones son alargados y descolgados. La cabeza es mediana y esquelética, de cuello corto; el hocico ancho y las orejas medianas, erectas y dirigidas hacia atrás, (RENTERIA, O. 2009).



Características fisiológicas o de producción:

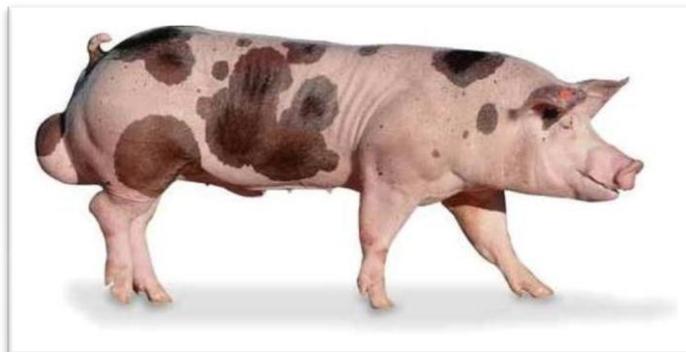
Es una raza muy precoz, dócil y de muy fácil adaptación a sistemas intensivos y mixtos. Las hembras son muy prolíficas, son excelentes madres destetan camadas numerosas con buen peso y tienen una gran producción de leche, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

PIÉTRAIN

Origen: Debe su nombre al pueblo así llamado, situado en la provincia de Valona de Brabante en Bélgica,(CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Características morfológicas:

Albarracin, 2003, menciona que la raza es de tamaño medio, es blanca con los puntos negros. Alrededor de los puntos negros hay anillos característicos de la pigmentación ligera que lleva el pelo blanco.



Presenta fuerte musculatura, cabeza relativamente pequeña con perfil recto o subconcavo, orejas pequeñas erguidas, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Características fisiológicas o de producción:

Carrero, 2005, manifiesta que presenta una calidad excepcional de la canal aunque la calidad de su carne es mala a partir de los 75 kg, tiende a engrasarse aumentando el índice de conversión, posee muy bajo índice reproductivo con tamaño de camada pequeño y bajo número de lechones destetados por parto.

Se Utiliza para mejorar la calidad de la carne en cruces simples o a tres vías. Y, casi siempre, como es lógico, se utilizan los machos y rara vez las hembras, (EATA, s.f.).

2.3. Líneas híbridas

Las líneas híbridas son el resultado del cruzamiento de líneas de diferentes razas que presentan cierto grado de consanguinidad para fijar caracteres y homogenizar individuos dentro de una línea los que además han sido sometidos a selección con base en diferentes características, según sean líneas paternas o maternas. El híbrido comercial que se produce para la faena, es el producto del cruce de hembras de línea materna con verracos de la línea paterna. Todo el producto que se obtiene va para faena. Las empresas comerciales que venden este tipo de genética, definen el programa de cruzamiento que el productor debe realizar de acuerdo a sus condiciones particulares, (PADILLA, M. 2007).

2.4. Líneas comerciales PLATINUM



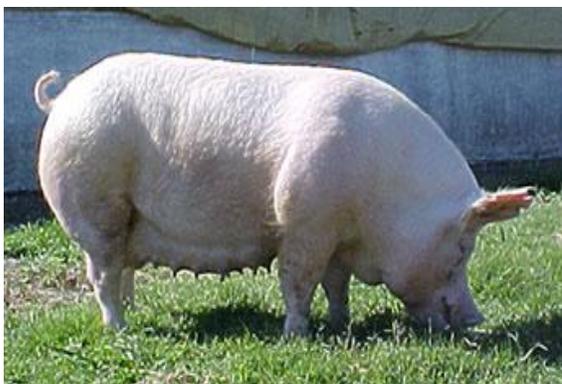
FUENTE: GENÉTICA PIGS RANCH - Argentina



Sus características reproductivas:

- Excelente adaptación a cualquier sistema.
- Excelente longevidad.
- Máxima prolificidad
- Excelente conversión alimenticia.
- Máxima longevidad.

SUPER SOW (Pr50)



Fuente: GENÉTICA PIGS RANCH - Argentina

Sus características reproductivas:

- Ideal para sistemas confinados.
- Excelente longevidad.
- Excelente fertilidad y prolificidad.
- Excelente conversión alimenticia.
- Progenie con excelente contenido de magro.

HEMBRA LANDRACE



Fuente: GENÉTICA PIGS RANCH - Argentina

Sus características reproductivas:

- Ideal para sistemas confinados.
- Progenie con excelente contenido magro.
- Excelente fertilidad y prolificidad.
- Sobresaliente habilidad maternal.
- Excelente conversión alimenticia.

HEMBRA HÍBRIDO GP 45 Y GP 45-2512

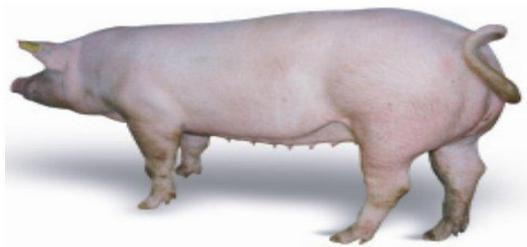


Fuente: GENETICA PORCINA G&P - Colombia

Sus características reproductivas:

- Cerda dócil.
- Excelente madre.
- Alta producción lechera que permite destetar más lechones por camada.
- Buenos aplomos para conseguir una mayor vida productiva.

HEMBRA ABUELA Y-28

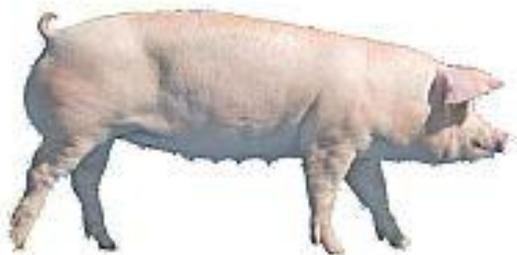


Fuente: PROMAGRO - México

Sus características reproductivas:

- Alta prolificidad y producción láctea.
- Robusta y de excelentes aplomos.
- Excelente conversión alimenticia.
- Ideal para programas de auto reemplazo.

CAMBOROUG 22



Fuente: PIC ANDINA - Chile

Sus características reproductivas:

- Temperamento Dócil
- Alto Valor de Carcasa
- Mayor Frecuencia de Lechones Blancos
- Altamente prolífica por presencia del Gen ESR
- Libre del Gen halotano y RN que afectan la Calidad de Carne.

SUPER BOAR (Pr50)



Fuente: GENÉTICA PIGS RANCH - Argentina

Sus características reproductivas:

- Excelente % de carne magra.
- Alta velocidad de crecimiento.
- Alto % de ganancia de peso diario.
- Excelente conversión alimenticia.

MEGA BOAR (Pr75)

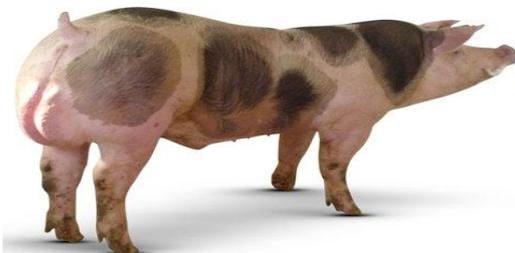


Fuente: GENÉTICA PIGS RANCH - Argentina

Sus características reproductivas:

- Excelente conformación y uniformidad de progenie.
- Mejorador de la conversión alimenticia.
- Elevado porcentaje de carne magra.
- Alta ganancia de peso diario.

PIETRO 6G

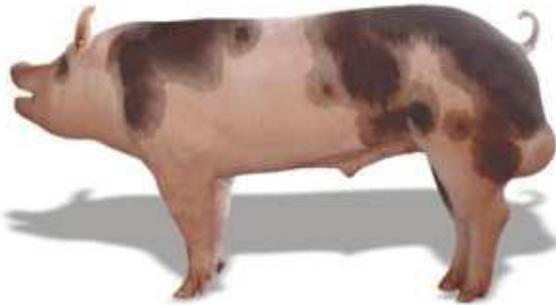


Fuente: PROMAGRO- México

Sus características reproductivas:

- Macho sintético que incorpora entre otras líneas, una razonable proporción de Pietrain Alemán libre de estrés.
- Muy buen crecimiento diario.
- Excelente conversión alimenticia.
- Grandes masas musculares.

MACHO HIBRIDO GP 1625-GP 2042

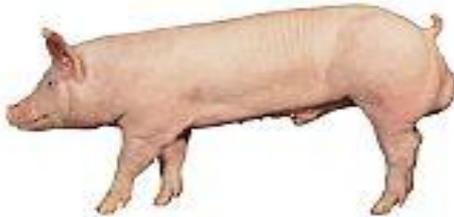


Fuente: GENETICA PORCINA G&P - Colombia

Sus características reproductivas:

- Excelente libido.
- Excelentes aplomos,
- Alto desarrollo de masas musculares.
- Animal muy dócil.
- Adaptable a gran variedad de ambientes,
- Mayor cantidad de carne magra.

PICBOAR 337

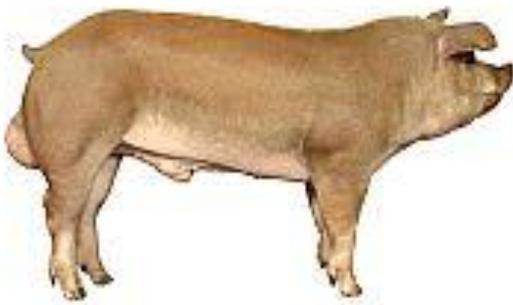


Fuente: PIC ANDINA - Chile

Sus características reproductivas:

- Excelente velocidad de crecimiento.
- Buena conversión.
- Mayor valor carcasa.
- Alto rendimiento de cortes al desposte.
- Calidad de carne de las líneas 300 de PIC.
- Alto porcentaje de progenie blanca.

PICBOAR 380



Fuente: PIC ANDINA - Chile

Sus características reproductivas:

- Velocidad de crecimiento y conversión.
- Calidad de carne
- Buena Conformación en su progenie.
- Robusticidad.
- Libre del gen Halotano y RN (carne ácida).

2.5. Cruzamientos

El cruzamiento es el método de reproducción que consiste en el apareamiento entre individuos de distinta raza, pero de la misma especie.

Cruzamiento significa hibridación o cruzar diferentes líneas para conseguir el mejor producto para el mercado, por ejemplo, combinar una línea materna de alta prolificidad con una línea de acabado de mayor eficiencia y calidad de la carne.

La incorporación regular de programas de mejoramiento genético, junto con la aplicación de manejo sanitario y nutricional adecuado ha permitido que numerosas granjas y empresas porcinas exhiban un mejoramiento creciente y sostenido en los principales caracteres de importancia económica, como por ejemplo, en el número de cerditos destetados por hembra en un año o en el número de días que los cerdos de acabado requieren para alcanzar el peso del mercado, (CULTIVOS CONTROLADOS, 2003).

Castillo, 1984, menciona que, en las explotaciones porcinas con fines comerciales, se cruzan cerdos de razas puras, para obtener (híbridos) con cualidades productivas, superiores a los progenitores. Con este procedimiento casi siempre se logra elevar considerablemente los índices de producción. Se obtiene un mayor número de lechones, mejores pesos al destete y se incrementa la eficiencia de conversión alimenticia, lográndose cerdos para el mercado en menor tiempo.

El cruzamiento mejora la mayoría de las características de baja heredabilidad relacionadas con el vigor híbrido y la resistencia física, también las características expresadas a temprana edad, lo que manifiesta en un crecimiento más rápido, camadas más numerosas y mayor producción de leche de las cerdas, (PADILLA, M. 2007).

2.5.1. Tipos de cruzamiento

2.5.1.1. Cruzamiento industrial (Simple):

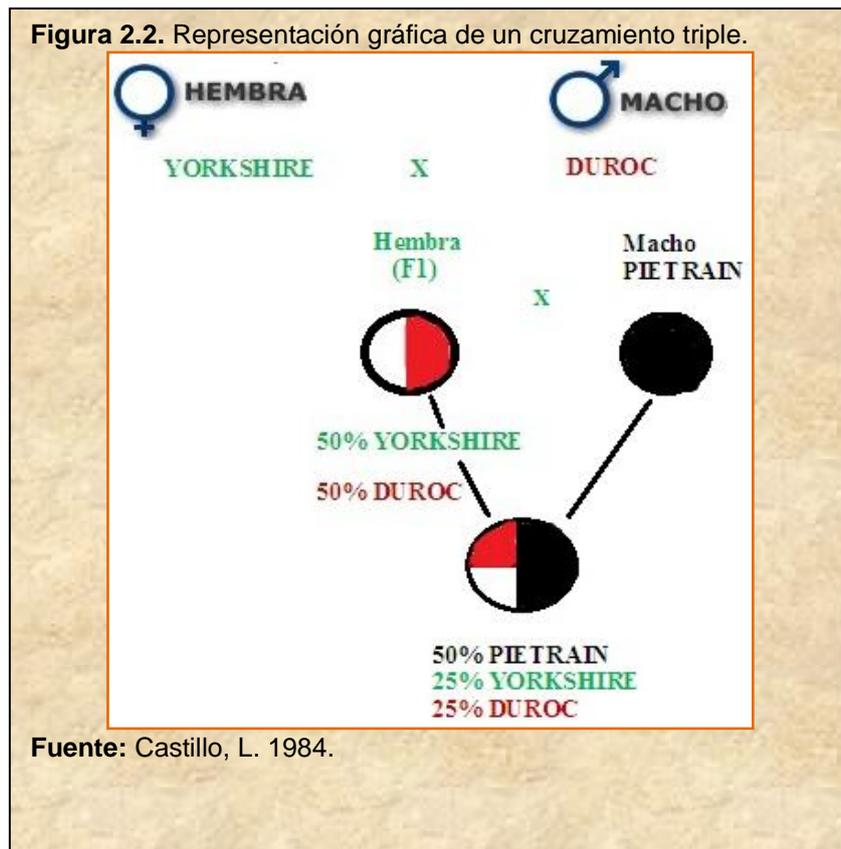
Es el apareamiento de dos cerdos (verraco mas cerda) de razas puras diferentes. Obteniéndose descendientes mestizos o cruzados (F1), los cuales se destinan al sacrificio (Figura 2.1).



En este tipo de cruce el macho Duroc, aportará con características de adaptación, crecimiento rápido, con una hembra Yorkshire, la cual contribuye con mayor producción de lechones, habilidad maternal, buena producción de leche y calidad de la carne, (CASTILLO, L. 1984).

2.5.1.2. Cruzamiento Triple

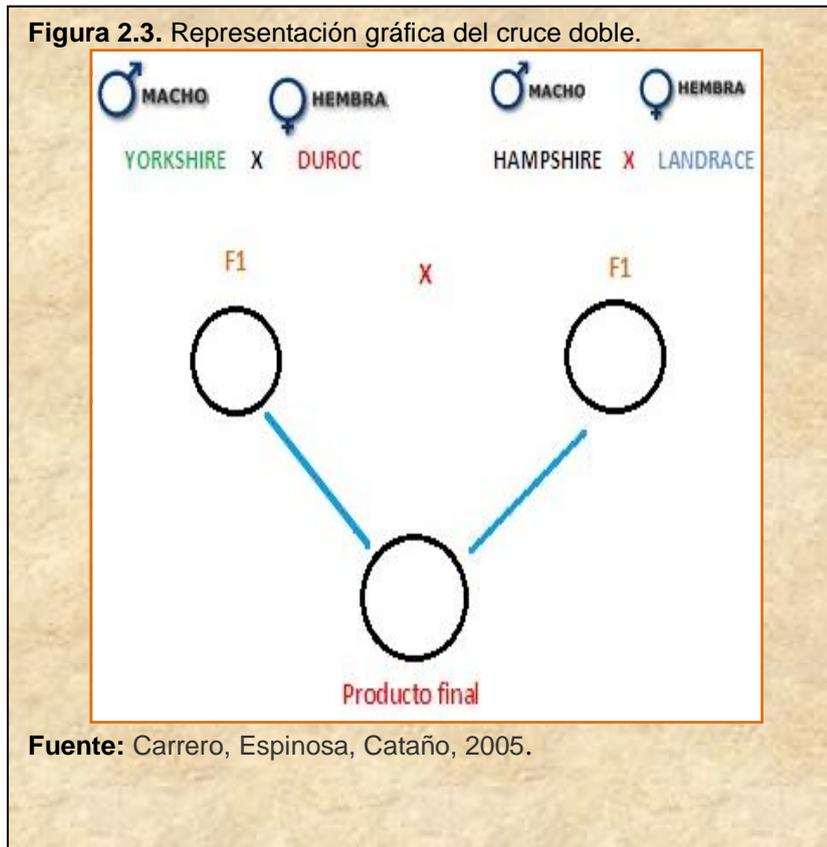
Este cruzamiento es el mas utilizado y en el se utilizan 3 razas en forma alternada. Aquí el F1 no es producto final, pero se usan las hembras F1 en cruzamiento con una tercera raza (Figura 2.2).



Con este tipo de cruzamiento se busca en la F1, la capacidad materna de la hembra y en el segundo cruce buscamos incorporar la rusticidad, la velocidad de crecimiento del macho (Pietrain), con lo cual resulta ideal para obtener cerdos para engorde. Las hembras de este cruce no se recomiendan como madres, (CASTILLO, 1984).

2.5.1.3. Cruzamiento doble

Aquí se aparean dos híbridos de diferentes procedencias. Es decir cruzar tanto cerdas como verracos (F1) de cada cruce (Figura 2.3).

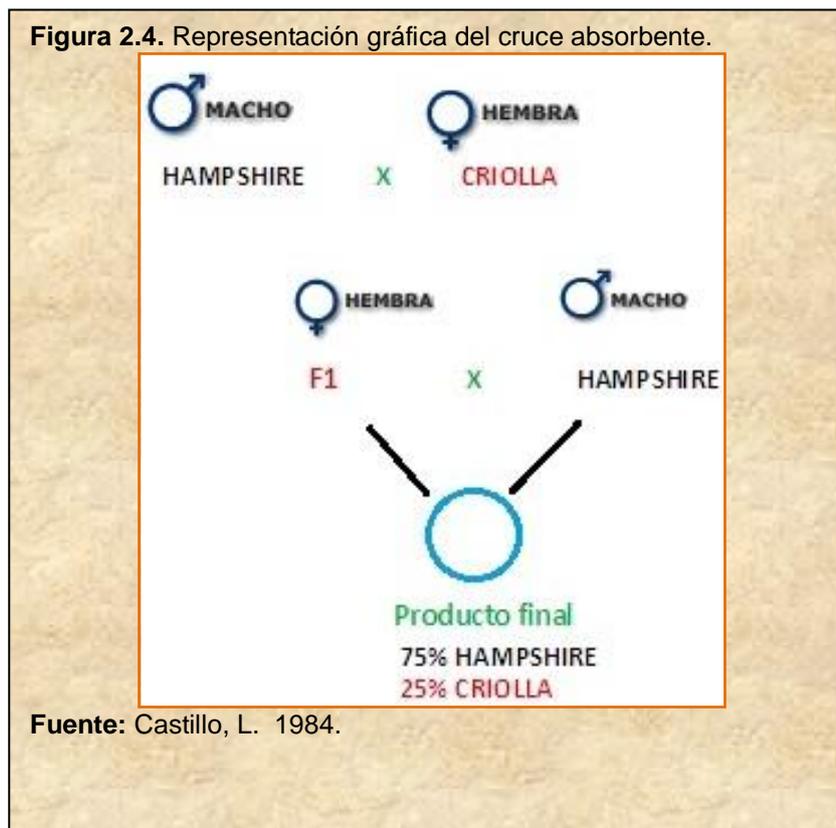


Con este tipo de cruce se busca conseguir muy buena rusticidad y carne (Y x D), y buena capacidad reproductiva, buenos instintos maternos (H x L). Características que se acentúan más en F2. No se recomienda utilizar el producto final por que es exclusivamente para engorde, (CARRERO, ESPINOSA Y CATAÑO, 2005).

2.5.1.4. Cruzamiento absorbente

De manera general, este cruce se realiza entre dos razas, pero de los híbridos obtenidos se escogen las mejores hembras para cruzarles con la raza mejorante.

Esta operación es recomendable realizarle con hembras criollas que tienen origen desconocido, para cruzarlas con un macho puro y lograr eliminar los defectos de la raza con malas características.



En la figura 2.4, consta el cruce de un macho Hampshire con una hembra criolla, las hijas de este cruce se vuelven a cubrir con el macho Hampshire, lográndose así la absorción de la mayoría de las características de la raza criolla, (CASTILLO, L. 1984).

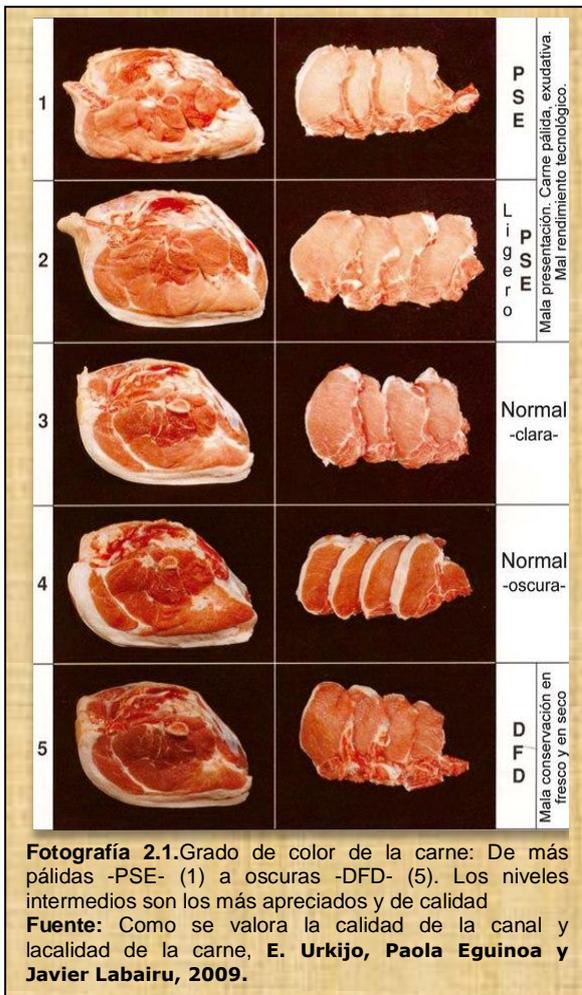
2.5.2. Genética de calidad de carne

El avance tecnológico en la productividad de cerdos ha desembocado, inesperadamente, en un marcado deterioro de los componentes de la calidad intrínseca de la carne que conspira contra la expansión de la actividad y del consumo fresco. Su principal causa es de origen genético.

Es por ello que a la luz de nuevos conocimientos van tomando cada vez más importancia, como objetivo de la mejora genética, las propiedades cualitativas del tejido muscular. La importancia económica relativa de los parámetros productivos podría quedar relegada con relación a los caracteres de calidad medidos objetivamente. Así, el valor de las canales ya no solo dependerá del contenido de magro, sino de sus atributos cualitativos.

2.5.2.1. Genes con efectos mayores sobre la calidad de carne

Los efectos de genes simples como el gen de Halotano y el gen RN-, con efectos mayores, conocidos por sus acciones perjudiciales sobre distintos caracteres de calidad de carne.



Cómo puede observarse en las (foto 2.1), el gen Halotano es el responsable del Síndrome de Estrés Porcino (PSS, hipertermia maligna) también involucrado en la determinación de la calidad de la carne magra (sin grasa), (CHAVES, J. s.f.). Este gen produce carnes PSE: pálidas, blandas y exudativas. Otro defecto que exhiben los jamones PSE es la condición bicolor: músculos claros y oscuros que los desvalorizan aún más para su industrialización. Este gen se halla en alta frecuencia en las razas Pietrain, Landrace Belga y sus cruza o sintéticos terminales, (INTA, 2012).

El gen RN (RendementNapole) o efecto Hampshire, este gen baja la capacidad de retención de agua del músculo semimembranoso del jamón produciendo pérdida de fluidos y humedad a la hora de la cocción debido al bajo pH final del músculo. Por lo tanto el gen RN actúa aumentando el contenido de azúcares que son fuente de energía que se almacena en el músculo y que se denominan en conjunto glucógeno, el gen RN hace que este

glucógeno se degrade en el músculo muy rápidamente lo que da como consecuencia un pH bajo y desnaturalización parcial de la proteína, (CHAVES, J. s.f.).

A diferencia del gen Hal que aumenta el contenido de tejido magro en la canal y produce animales de apariencia hipermusculada, el gen RN no exhibe ningún efecto positivo sobre otros caracteres de importancia económica. En consecuencia, la presencia del mismo es enteramente perjudicial, (INTA, 2012).

2.5.2.2. Herencia poligénica

Los estudios de herencia poligénica o cuantitativa han mostrado que la mayoría de los caracteres poseen de baja a moderada heredabilidad, con excepción del contenido intramuscular de lípidos (de moderada a alta heredabilidad), carácter éste que a su vez exhibe una asociación positiva con atributos sensoriales. Por otro lado existen correlaciones genéticas negativas entre el contenido de magro y los caracteres de calidad.

2.5.2.3. Consideraciones

- Para la producción de carne de calidad los planteles porcícolas deberán estar libres del gen de Hal para evitar carnes defectuosas, PSE.
- La utilización de padrillos portadores del gen Hal producirá canales más magras (alrededor del 2%) pero carnes de calidad inferior.
- Para la producción de carne de calidad los planteles serán libres del gen de RN- para evitar carnes defectuosas.
- El gen RN no tiene ningún efecto favorable sobre el contenido de magro de las canales como el gen Hal, (INTA, 2012).

2.6. Selección del pie de cría

2.6.1. Selección

Es el método de reproducción que constituye la base de la mejora del ganado. Seleccionar significa escoger dentro de una raza aquellos individuos que presentan una constitución genética superior, es decir, aquellos animales que poseen determinadas características, óptimas, en relación con la norma productiva que se vaya a aplicar, utilizándolos como padres de las siguientes generaciones, de manera que se perpetúen y potencien dichas características en su descendencia, (EQUIPOS DE EXPERTOS 2100).

La selección de un buen pie de cría es uno de los pasos muy importantes en el desarrollo de una granja porcícola. Mediante la selección se deben encontrar aquellos excelentes animales que serán utilizados como reproductores, porque tienen una alta posibilidad para proporcionar a su descendencia, las características deseadas, (CARRERO, ESPINOSA Y CATAÑO, 2005).

2.6.2. Criterios para seleccionar los reemplazos

2.6.2.1. En base a las características genotípicas (genéticas). Por las características de los padres del animal seleccionado.

- Registro de pedigree de sus antecesores, tamaño de camada al nacimiento y al destete.
- Peso individual y de camada al nacimiento y al destete.
- Ausencia en él y en sus familiares de problemas hereditarios como hernias, atresia anal (sin esfínter en el ano), pezones invertidos,

cliptorquidia (uno o ambos testículos no bajaron), hermafroditismo (presentes los dos aparatos reproductores), ausencia de pelo, etc.

- Velocidad de crecimiento y conversión alimenticia.
- Conocer el historial sanitario de los padres, (PADILLA, M. 2007).

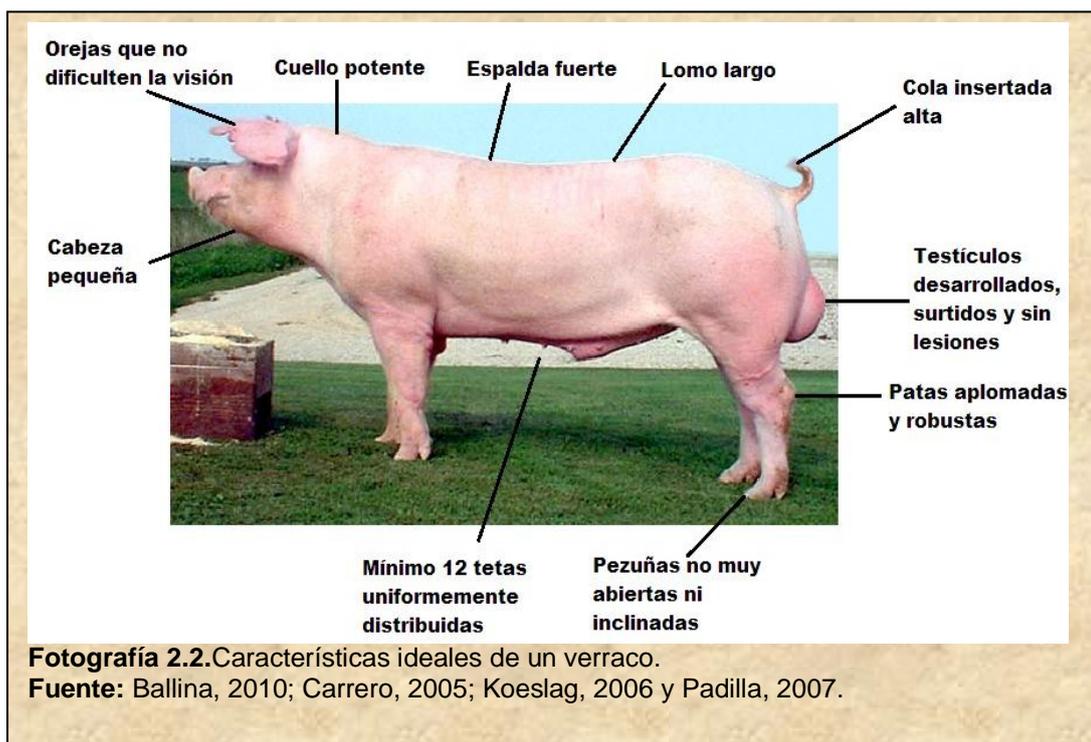
2.6.2.2. En base a las características fenotípicas (externas)

2.6.2.2.1. Aspectos a tener en cuenta para seleccionar un verraco

- **Edad:** Existen dos etapas de selección: la primera al momento del destete y la otra, hacia los 6-7 meses de edad. Se produce una mejor selección del verraco cuando más tarde se efectúa y haya manifestado claramente sus características sexuales externas. También hay que considerar el desarrollo físico de acuerdo con la edad.
- **Raza:** Debe seleccionarse los animales teniendo en cuenta las razas que demuestren mejor adaptación al medio (rusticidad) y razas de buena prolificidad o de crecimiento rápido (precocidad) según sea el objetivo de producción: por ejemplo, producción de lechones para ceba o producción de pie de cría. Deben poseer una buena salud, no presentar síntomas como tos, diarreas, mal olor, etc.
- **Procedencia:** Proceder de camadas numerosas, vigorosas y ojalá homogéneas.
- **Conformación:** Buena conformación, manifestando un conjunto armonioso, y las partes exteriores deseadas (lomo, pernil) bien conformadas, incluidos sus órganos reproductores. Muchas veces es bueno no fiarse de animales bonitos y grandes pues, son los que tienen mayor porcentaje de grasa dorsal (Figura 2.5).
- **El número de tetas:** El verraco también debe ser objeto de reconocimiento y tendrá que contar con un mínimo de 12, uniformemente repartidas.
- **El peso:** Este debe ser mayor de 20 kg a los 3 meses, y de 100 kg a los 6 1/2 - 7 meses.
- **Movilidad:** El verraco a seleccionar debe observarse parado y en marcha; y bajo estos dos aspectos se mirará por delante, por detrás y por ambos lados, observando su movimiento y que muestre buena calidad de los miembros posteriores. La impresión que debe dar es la de agilidad y potencia: Se debe tener muy en cuenta que si los hijos de un verraco escogido son buenos, se debe conservar este reproductor el máximo tiempo posible, sustituyéndolo sólo en caso de enfermedad, traumas o, por disminución de su libido y demasiado aumento de peso, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Características adicionales de importancia que deben considerarse:

- Excelente conversión alimenticia.
- Marcado deseo sexual.
- Que tenga una capa de grasa dorsal menor a 2.5 cm, (KOESLAG, J. 2006).



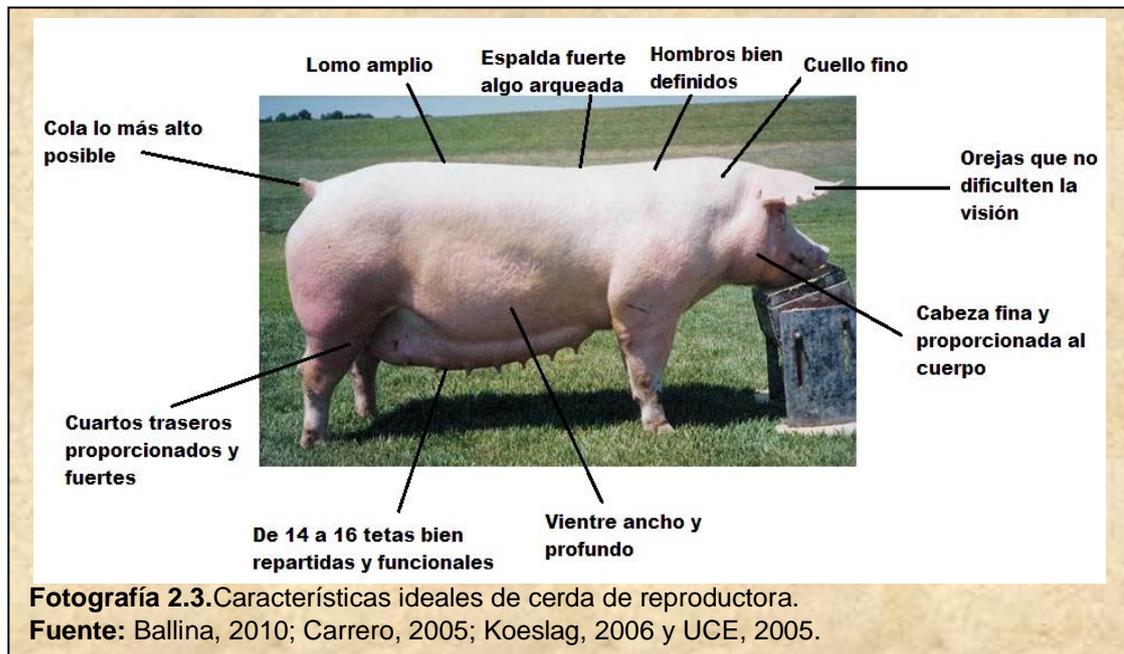
2.6.2.2.2. Aspectos a tener en cuenta en la selección de cerdas de reemplazo

- **Edad:** La edad adecuada para la selección es: al momento del destete o entre los 5 y 7 meses. La edad ideal para primera cubrición es a los 8 meses, y con un peso de 100 a 110 kilos.
- **Razas:** Salvo que la producción sea destinada a la obtención de razas puras selectas, lo ideal es que la cerda de cría sea híbrida, de razas que se adapten al medio, para que la futura cerda tenga el mayor grado de heterosis.
- **Salud:** Debe poseer una buena salud y que no presente ningún síntoma aparente de enfermedad.
- **Procedencia:** Proceder de camadas numerosas y homogéneas.
- **Conformación:** Buen desarrollo abdominal (almacén de lechones), jamón lleno, buenos aplomos, un tren posterior desarrollado, pero no pesado por el peligro de aplastar las crías (Figura 2.6).
- **Número de tetas:** De 6 - 7 tetas prominentes a cada lado, uniforme y bien repartidas en pares definidas a lo largo del vientre.
- **Peso:** Debe ser de 100 a 110 kilos.

A las anteriores características debe agregarse:

- Cualidades maternas y excelente capacidad lechera (buscarlas en los resultados de la madre).
- Fecundidad y fertilidad.
- Prolificidad.
- Precocidad.
- Rusticidad y resistencia a enfermedades.

- Femenidad y temperamento tranquilo.
- Ausencia de problemas en el primer servicio y parto.



Generalmente en un buen proceso de selección de cerdos para reproducción existen dos partes fundamentales: el 30% que corresponde a la parte genética y, el 70% restante al medio ambiente, al buen manejo y alimentación, (ALVARADO, F. s.f.).

2.6.3. Desecho

Toda granja debe renovar periódicamente el pie de cría con el objetivo de mejorar la genética. Para ello se requiere de buenos registros de producción y conocer adecuadamente la situación productiva de la granja.

En base a los registros se debe eliminar todo reproductor cuya producción esté por debajo del promedio general de la granja, además por efecto de edad, se debe renovar machos con más de cuatro años y hembras con más de cinco partos que no estén dando buen rendimiento productivo. Así también los reproductores, machos y hembras que tengan problemas de salud, (PADILLA, M. 2007).

2.7. Bibliografía

1. ALBARRACÍN, L. 2003. Producción de cerdos. (En línea).Cundinamarca, Corpoica-Pronata. Consultado Viernes 24 de feb. 2012. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Archivos/Publicaciones/Porcinoscartilla.pdf>
2. ALVARADO, F. s.f. Consejos prácticos para una explotación de cerdos. Quito, EC. INIAP. p. 15
3. ÁLVAREZ, R. 1984. Selección de un Pie de Cría Porcino. (en línea) Venezuela, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Consultado Miercoles7 de mar. 2012.Disponible en http://sian.inia.gov.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd15/texto/seleccion.htm
4. CARRERO, H. 2005. Manual de producción porcícola. (En línea). Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
5. CASTILLO, L. 1984. Principales razas porcinas y cruzamientos. Quito, EC. INIAP. p.12.
6. CONCELLON, A.1987. Tratado de porcicultura. Barcelona, ES. Aedos p. 174-337.
7. EATA (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) s.f. Manual de porcinos 3º año de ciclo básico agrario. Buenos Aires, AR. (En línea). Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
8. EQUIPO DE EXPERTOS 2100. 1999. La explotación avanzada de los cerdos. Barcelona, ES. De Vicchi. p. 128.
9. FERNÁNDEZ, J. Enciclopedia práctica de la agricultura y ganadería. Barcelona, ES. Oeno-centrum. p. 891-912.
10. GENÉTICA PIGS RANCH, 2012. Productos.AR. (En línea). Consultado Viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://www.pigsranch.com.ar/modules.php?name=Productos>
11. GENÉTICA PORCINA G&P, 2012. Catálogo de pie de cría porcina. CO. (En línea). Consultado Viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/porcinos/g26p-genetica-porcina.pdf>
12. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gov.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
13. KOESLAG, J. Castellanos, F. 2006. Manuales para la educación agropecuaria. Porcinos. Área Producción Animal. DF, MX. Trillas. p 110
14. NSR, 2010. National Swine Registry, US. (en línea). Consultado lunes 20 de feb. 2012. Disponible en http://www.nationalswine.com/Home_pages/Breed_Pages/Duroc_Breed_Page.html
15. REVISTA CULTIVOS CONTROLADOS, 2003. Selección y mejora genética porcina. Quito, EC p.11-17.

16. PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. San José, CR. (En línea). Consultado Lunes 30 de ene. 2012. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
17. PIC International Group, 2012. Catalogo productos, CL. (En línea). Consultado Viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://www.pic.com/cms/Andina+Region/173.html>
18. PROMAGRO Internacional, 2012. Productos, MX. (En línea). Consultado Viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://www.promagro.com.mx/productos.html>
19. URKIJO, E; EGUINO, P; LABAIRU, J. 2009. Como se valora la calidad de la canal y la calidad de la carne. (En línea). Consultado martes 15 de may. 2012. Disponible en http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/carne_porcina_09-09_como_se_valora_la_calidad_de_la_canal_y_la_calidad_de_la_carne.html

CAPÍTULO 3

CICLO DE PRODUCCIÓN PORCINA



CICLO DE PRODUCCIÓN PORCINA

3.1. Ciclo productivo

Para todo porcicultor, es de gran importancia conocer el ciclo de producción porcina, ya que el manejo de estas etapas, al igual que de todo el sistema de producción del cerdo desde el momento de su nacimiento hasta que es llevado al mercado determinan, los beneficios o pérdidas de tipo económico.

Las granjas porcinas tienen como objetivo productivo criar cerdos con destino al matadero para obtener carne destinada a ser consumida bien en fresco o tras ser transformada en productos cárnicos (jamones, salchichas, salchichones, etc.).

El ciclo productivo del cerdo empieza desde el momento de su nacimiento y por lo tanto es indispensable tener en cuenta todas las recomendaciones sobre manejo y cuidados del lechón recién nacido, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005). A continuación se describen las siguientes etapas:

3.1.1. Gestación

El ciclo productivo completo de la cerda madre (producción de lechones), empieza con la etapa de gestación que oscila entre los 114-116 días, tiempo en el cual tiene su parto, luego viene la etapa de la lactancia que es de aproximadamente de 28 - 49 días (dependiendo del manejo y las instalaciones del criadero), que es el momento cuando se realiza el destete, luego del destete viene un período vacío que es de 5 - 7 días, tiempo en el que ocurre la recuperación del útero, pasada esta etapa la cerda entra en calor o celo, momento que se debe aprovechar para ser servida (monta). Si la cerda después de servida por el reproductor no queda preñada volverá a repetir el calor a los 21 días o sea que es de gran importancia observar la cerda 21 días después de haber sido servida, para comprobar si o no ha quedado preñada. También es recomendable volver a mirar la cerda a los 42 días del servicio para acabar de confirmar la preñez. Finalmente si la cerda ha quedado preñada, tendremos que volver a esperar de 114-116 días que es el tiempo de gestación, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Cuadro 3.1. Ciclo productivo de la cerda madre.

ETAPAS	CERDA GESTANTE	CERDA LACTANTE	CERDA VACIA
DÍAS	114 - 116	28 - 49	5 - 7

Fuente: Carrero, Espinosa, Cataño, 2005.

3.1.2. Lactancia

Puede oscilar generalmente desde los 28-35-42 y 49 días de edad de los lechones, dependiendo de las instalaciones y el manejo que se tenga en el criadero.

3.1.3. Destete

En esta etapa generalmente se requiere que el cerdito tenga un peso entre los 20 hasta los 25 kg de peso vivo.

3.1.4. Pre-inicio

Los cerdos inician esta sub-etapa durante la segunda y tercera semana después del parto, cuando la producción de leche de la cerda presenta una disminución de proteína que debe ser compensada con un alimento balanceado (concentrado para pre-inicio). Es decir que esta sub-etapa abarca el periodo comprendido entre el final del destete hasta los 42 - 49 días de edad, pero esto puede variar de acuerdo al manejo de cada granja, (IRG; CNP+LH; 2009).

3.1.5. Iniciación

En esta etapa va desde los 25 hasta los 45 kg de peso vivo, aproximadamente una edad entre los 57 hasta 91 días.

3.1.6. Crecimiento

Esta etapa va desde los 45 kg hasta los 80 kg de peso vivo o sea más o menos desde los 92 hasta los 127 días de edad aproximadamente.

3.1.7. Engorde

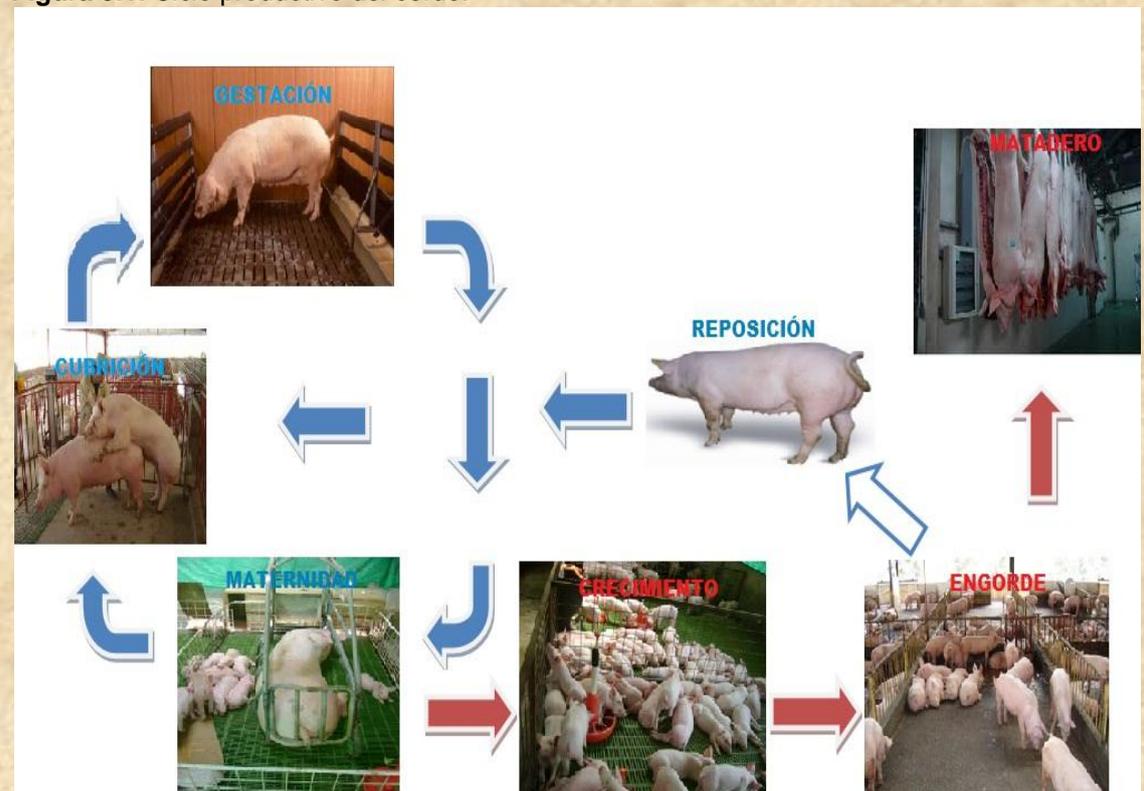
Inicia con un peso aproximado de 90 kg hasta obtener los 100 y 120 kg de peso vivo, que es el peso final para el mercado, (BIOALIMENTAR, s.f.).

Cuadro 3.2. Etapas productivas de los cerdos.

ETÁPA	NACIMIENTO	DESTETE	INICIACIÓN	CRECIMIENTO	ENGORDE
DÍAS	0	28-35-42-49	42-91	92-127-133	134-175
PESO VIVO APROX.	-	20-25 kg	25-45 kg	45-80 kg	80 hasta 100-120 kg

Fuente: Bioalimentar.

Figura 3.1. Ciclo productivo del cerdo.



Fuente: Adaptado de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

El ciclo productivo del cerdo (Figura. 3.1), se desarrolla en dos líneas de producción que funcionan paralelamente. Por una parte la producción de lechones destetados **ciclo de las cerdas madres** (flechas azules), y del otro lado la producción de cerdos para engorde **ciclo de los lechones con destino al matadero** (flechas rojas), (UAB, s.f.).

3.2. Bibliografía

1. BIOALIMENTAR s.f. Programa de alimentación para cerdos. EC (en línea). Consultado Lunes 20 de feb. 2012. Disponible en www.bioalimentar.com
2. CARRERO, H. 2005. Manual de producción porcícola. Tuluá, CO. SENA-CLEM (en línea). Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
3. GERMÁN, C.; Camacho, J.; Gallegos, J. 2005. Manual del participante: Producción de cerdos. MX. Colegio de Postgraduados. (en línea). Consultado Miércoles 11 de ene. 2012. Disponible en

4. IRG (International ResourcesGroup); CNP+LH (Centro Nacional de Producción Más Limpia de Honduras. 2009. Guía de producción más limpia para la producción porcina. Tegucigalpa, HN. (en línea). Consultado Viernes 2 de mar. 2012. Disponible en
5. KOESLAG, J.; Castellanos, F. 2006. Manuales para la Educación Agropecuaria: Porcinos. Área producción Animal. DF, MX. Trillas. p 126.
6. UAB (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA), s.f. Manejo y Producción de Porcino. Breve manual de aproximación a la empresa porcina para estudiantes de veterinaria. Barcelona, ES. (en línea). Consultado Lunes 6 de feb. 2012. Disponible en <http://minnie.uab.es/~veteri/102629/manual%20porcino%20final.pdf>

CAPÍTULO 4

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PORCINA



SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PORCINA

4.1. Sistema extensivo (Sistema usado en cerdos de traspatio).

Es el sistema que más se emplea en el Ecuador, el animal vive libremente en el campo, su principal alimentación es el pasto natural, granos en ciertas épocas del año; además de frutas, patatas, plátanos, raíces, gusanos, insectos, etc., que encuentran en el terreno de forma natural.

Los cuidados son mínimos y rudimentarios, la mortalidad de animales es alta, se requiere de un mayor tiempo para obtener el peso adecuado para su venta o reproducción.

❖ Ventajas

- Económica por los escasos recursos empleados y la poca utilización de la mano de obra.
- Animales pastan y deambulan libremente con acceso a sombra y aguadas.
- No se requiere mano de obra calificada.

❖ Desventajas

- Frena el desarrollo tecnológico.
- Poca productividad.
- Imposibilita el desarrollo genético.
- Existe poco o ningún control del animal.
- Escaso control sanitario.
- Subutilización de la tierra.
- La producción y eficiencia reproductiva dependen de las condiciones ambientales, (UCE, 2005).

4.2. Sistema intensivo

En este sistema se tiene al cerdo completamente estabulado, se le proporciona toda clase de comodidades a fin de garantizar las mejores condiciones ambientales a los animales. Para el éxito de este sistema se requiere:

- Buenos alojamientos, que garanticen bienestar y confort a los animales (adecuado espacio vital, buena ventilación, iluminación, etc.).
- Mano de obra con adecuado nivel técnico que garantice la atención y cuidado de los animales.
- Alimentación balanceada según la categoría y estado reproductivo de los cerdos.
- Higiene y sanidad adecuada (limpieza diaria y desinfección periódica).
- Y sobre todo buen trato animal.

Con esto conseguimos que en una menor superficie tener una mayor cantidad de cerdos en la granja.

❖ Ventajas

- Permite la crianza de un mayor número de cerdos, en una pequeña extensión de terreno.

- Los gastos pueden reducirse si las construcciones, instalaciones y equipos reúnen los requisitos técnicos.
- Los cerdos engordan en menor tiempo, ya que gastan menor energía.
- El estiércol puede ser recogido y utilizado para procesarlo como abono orgánico.
- Hay menor oportunidad para que se presenten enfermedades, por que facilita un mejor control de la higiene y la profilaxis que reduce al mínimo las enfermedades infecciosas y parasitarias.
- Permite el uso de inseminación artificial y otros recursos productivos como la inducción del celo, etc.
- Facilita la obtención de animales de alto valor genético.

❖ **Desventajas**

- Requiere mano de obra calificada
- Presenta un mayor costo de inversiones en mecanización y automatización, así como construcciones.

En los sistemas de manejo tecnificado para rendir al máximo la utilidad de las instalaciones se aconseja dividir la granja en 5 áreas:

1. Verraquera y área de monta o inseminación artificial.
2. Área de gestación: para cerdas gestantes verificadas.
3. Maternidad: cerdas próximas al parto y lactando.
4. Área de inicio y crecimiento.
5. Área de engorde.

Se consideran buenos índices que el 20 % de las crías nacidas logren ser destetadas. La mortalidad aceptable en un grupo de crecimiento es del 4 % y debe considerarse en esta etapa el 3 % de desecho. En la etapa de engorde se acepta hasta el 2 % de mortalidad, (BALLINA, A; BENCOMO, G. 2010).

4.3. Sistema semi-intensivo o mixto

Se trata de una combinación de los dos sistemas anteriores, durante el día pasan en los pastizales y por la noche en los corrales.

En este sistema los cerdos duermen bajo techo y la alimentación que se les proporciona es controlada. Impera la higiene y control de enfermedades. Los sementales, las hembras de cría y los cerdos de recria se tienen separados y se les dan raciones alimenticias distintas, adecuadas y equilibradas, (EATA, s.f.).

Este sistema favorece el ejercicio principalmente de los sementales, se les puede proporcionar una alimentación balanceada por las mañanas y luego la alimentación de los pastos existentes en el potrero, se trata de un sistema satisfactorio, ya que reduce la mortalidad y se obtiene el peso de los cerdos en el tiempo aconsejado técnicamente, (UCE, 2005).

4.4. Granjas integrales

Son unidades donde se agrupan varios tipos de producción porcina (Reproductoras, crías, pre-cebas, y reemplazos). La producción se realiza en ciclos cerrados o sea los animales se trasladan dentro del centro y sólo entran los machos sementales de los centros genéticos o se realiza la práctica de inseminación artificial.

❖ Ventajas

- Evita la posible transmisión de enfermedades a otros centros y viceversa.
- Mayor control de los recursos humanos y materiales con mayor economía y utilidad, (BALLINA, A; BENCOMO, G. 2010).

4.5. Factores que conlleva al éxito de una explotación porcina

- **Zona apropiada.-** Para una buena crianza y desarrollo de los porcinos, la granja deben estar ubicadas en zonas que garanticen adquirir materias primas (maíz, arroz, banano, yuca, soya, etc.) y sub productos, para que los costos de producción resulten mas económicos, puesto que la alimentación es el rubro mas alto en los valores de producción de los porcinos.
- **Vías de comunicación.-** Estas deben ser transitables durante todas las épocas del año, que existan medios de transporte, para llevar los productos a los mercados consumidores y para abastecer de materias primas para los porcinos.
- **Centros de consumo.-** Hay que estudiar las exigencias del mercado consumidor, el número de cerdos capaz de satisfacer el consumo local y el necesario para surtir los mercados vecinos.
- **Empleo de razas mejoradas.-** Al emplear razas mejoradas se obtendrán una mayor eficiencia productiva y reproductiva.
- **Genética.-** Base fundamental de toda explotación porcina, ya que tenemos que considerar factores como: fecundidad, fertilidad ausencias de taras hereditarias, capacidad de desarrollo en el mercado y preferencia personal.
- **Elección del tipo de cerdo.-** Hay que tomar en cuenta la demanda actual, que existe animales de tipo magro, es decir que al sacrificio rindan mayor cantidad de carne y una mínima proporción de grasa.
- **Construcciones e instalaciones.-** Se debe utilizar los materiales para la construcción, que existan en la zona y que sean económicos.
- **Capital adecuado.-** Es necesario realizar un proyecto para determinar el capital que se requiere de acuerdo a la explotación que se va realizar, entre estos:
 - Para la compra de animales.
 - Para la alimentación.
 - Para las medicinas y medicamentos.
 - Para las construcciones, instalaciones y equipos.
 - Para la asistencia técnica.
 - Pago de empleados y trabajadores.
 - Pago de impuestos y servicios básicos.
 - Para la industrialización para la exportación.
- **Programa de salud.-** Una piara con buena salud es una piara eficiente y productora. Se debe realizar un programa de vacunaciones, desparasitaciones de

acuerdo a la zona. La explotación debe realizarse con animales sanos, libre de enfermedades y parásitos.

- **Programa nutricional.**- Cada fase productiva de los cerdos tiene requerimientos específicos de:
 - Agua
 - Proteínas
 - Energía
 - Vitaminas
 - Minerales
 - Antibióticos.

- **Mano de obra.**- En lo posible calificada, de acuerdo con las necesidades para proporcionar un manejo racional de la explotación, todo esto dependerá del tamaño del plantel porcino.
- **Manejo.**- Es el factor más importante que promueve el éxito de una explotación, ya que presenta más del 70% y comprende todos los factores anteriormente enunciados.
- **Comercialización.**- Se debe tener un mercado asegurado para la venta de los animales, ya que de esto dependerá del éxito o fracaso de la explotación, (UCE, 2005).

4.6. Bibliografía

1. BALLINA, A.; Bencomo, G. 2010. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos. NI. PESA.(en línea). Consultado viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/cb-2%5B1%5D.pdf>
2. EATA (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) s.f. Manual de porcinos 3º año de ciclo básico agrario. Buenos Aires, AR. (en línea). Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
3. FALCONI, C.; PAREDES, M. 2011. Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo)” Tesis Ing. Agropecuario Sangolquí. Escuela Politécnica del Ejército. p.24-25-26
4. GERMÁN, C.; Camacho, J.; Gallegos, J. 2005. Manual del participante: Producción de cerdos. MX. Colegio de Postgraduados. (en línea). Consultado Miércoles 11 de ene. 2012. Disponible en
5. SÁNCHEZ, M. s.f. Sistemas de explotación en ganado porcino, ES. Universidad de Córdoba, Producción Animal e Higiene Veterinaria. (en línea). Consultado Jueves 15 de mar. 2012. Disponible en http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/07_11_10_tema_41.pdf
6. UCE (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR), 2005. Texto para consulta. Manejo de ganado porcino. Quito, EC. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 148

CAPÍTULO 5

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA

5.1. Introducción

La producción porcina comprende la producción de lechones destetados para la venta a otras granjas, o para ser usados en la producción de cerdos de engorda dentro de la misma empresa.

Asimismo, el sistema puede estar enfocado a la producción de pie de cría, hembras y machos, cuya genética mejorará la producción de otra granja. Para obtener buenos resultados, es importante disponer de animales de alta calidad productiva.

La explotación de cerdos puede tener cualquiera de las siguientes modalidades de producción, (KOESLAG, J. 2006).

5.1.1. Producción de lechones destetados para engorda

Generalmente consiste en pequeños criaderos familiares que se alimentan con desperdicios de la cocina o de hortalizas obtenidas de la huerta, y que se tienen como verdaderas cajas de ahorro. Estos lechones se venden a las pocas semanas de edad, a intermediarios para su reventa a engordadores comerciales, (SHIMADA, A. 2007).

En forma más tecnificada que la anterior la producción de lechones destetados para venta se realiza en libertad o en confinamiento. En el sistema de crianza en libertad, los animales se dejan en potreros artificiales en donde se alimentan por pastoreo. En los potreros, el porcicultor distribuye comederos, bebederos y sombreadores.

El pastoreo proporciona a los animales mayor ejercicio y una alimentación menos concentrada. Según las condiciones de los animales y de acuerdo con la calidad y cantidad de forraje, la alimentación se suplementa con concentrados (balanceados). El sistema de pastoreo tienen la ventaja de que en libertad, los animales son menos susceptibles a enfermedades.

En el sistema de confinamiento, los animales se mantienen en corrales. Allí, el productor les ofrece agua y alimento. Los cerdos se adaptan bien al encierro. Este sistema requiere instalaciones adecuadas para mantener a los animales limpios y secos. La ventaja de este sistema es que los animales ocupan menor espacio y su alimentación y las condiciones higiénicas se pueden vigilar en forma más efectiva, (KOESLAG, J. 2006).

5.1.2. Engorda o levantede cerdos

Se realiza en corrales de finalización donde se concentran muchos cerdos de diversa procedencia, se alimentan y manejan de forma intensiva hasta que alcance el peso adecuado para el sacrificio, (SHIMADA, A. 2007).

En este sistema de producción tiene la ventaja de que los riesgos por enfermedades son menores en animales de una misma edad. Además, su manejo es más sencillo, ya que se prepara o se compra un mismo tipo de alimento para todos los animales, (KOESLAG, J. 2006). Dentro de este sistema se distinguen dos modalidades:

- **Sistema “todo dentro – todo fuera”;** es de forma intensiva y consiste en llenar la nave con animales de la misma edad, en donde permanecen durante cinco meses y al final se venden todos al mismo tiempo.

- **Sistema de “producción continua”**; es de forma intensiva, se venden y se compran animales continuamente. Se requiere más infraestructura, ya que animales de diferentes edades requieren diferente manejo, (PÉREZ, O. s.f.).

5.1.3. Producción de lechones y engorda de los mismos

En este sistema se evitan los problemas de abastecimientos de lechones, intermediarios y especialmente falta de control sanitario de las dos modalidades anteriores. Muchas de las granjas nuevas siguen este modelo de producción, incluso con granjas de gestación y lactación, destete y engorda, los cuales se pueden localizar en lugares separados, (SHIMADA, A. 2007).

5.1.4. Producción de pie de cría

Aquí se realiza principalmente la venta de sementales y cerdas de reemplazó o lechones para los mismo propósitos. Dado el precio que alcanzan los animales, generalmente son explotaciones intensivas en cuanto al empleo de alimentos y otros insumos relacionados. Los animales que no satisfacen los requerimientos mínimos de calidad que establece la granja, se engordan ahí mismo o se venden para su finalización en otra granja, (SHIMADA, A. 2007).

5.1.5. Producción de carne orgánica de cerdo

5.1.5.1. Objetivos de la producción porcina orgánica

Los principios y métodos utilizados en la explotación pretenden ayudar a mantener o a constituir la fertilidad del suelo, a proteger y aumentar la conservación de la granja y de la vida silvestre, a proteger el bienestar animal y asegurar el tratamiento ético de los animales, Esto incluye rotaciones de cultivo sostenibles usos de abonos y desperdicios vegetales, y exclusión de fertilizantes y pesticidas minerales dentro de la granja porcina. Además, se alientan las técnicas de cría de animales que se ajustan a las necesidades fisiológicas, de comportamiento y de salud, sobre todo enfatiza la producción en la optimización en lugar de la maximización, (JACKSON, COCKCROFT, 2009).

En conclusión este sistema de producción impone un conjunto de cambios en los elementos productivos (alimentación, sanidad, manejo, etc.), destinados a producir una carne de alta calidad, mejorando la situación medio ambiental, el bienestar animal y la prevención sanitaria de enfermedades. Este manejo respeta un protocolo de producción muchas veces controlado por empresas que certifican la calidad del producto. Son productos requeridos por mercados sumamente exigentes, que pagan importantes precios por una carne de altísima calidad y por ende de altos costos de producción, (EATA, s.f.).

5.1.5.2. Estándares orgánicos

1. Cerdos orgánicos

- Los cerdos criados de la forma convencional nunca pueden ser utilizados para la producción orgánica.
- Ante la existencia de una piara no orgánica, las cerdas pueden producir lechones clasificados como orgánicos si son manejados con los estándares orgánicos en un suelo orgánico desde el servicio en adelante. Las cerdas nunca pueden venderse como orgánicas.

- Los animales que no son orgánicos nunca pueden lograr el estatus de orgánicos.
 - Los verracos no orgánicos pueden comprarse para cría si son alimentados para cumplir con el estándar orgánico. Se permite la inseminación artificial.
 - Hay un máximo de 10% para la tasa de reemplazo de la cerdas de fuentes no orgánicas, (JACKSON, COCKCROFT, 2009).
2. **Condiciones de alojamiento:** Todas las instalaciones usadas para alojar ganado deben cubrir los requerimientos “normales” de socialización, alimentación y vida (suficiente espacio, acceso cotidiano a pasturas frescas, luz solar, aire fresco, etc.).
 3. **Salud:** El tratamiento de cerdos con productos médicos y biológicos es permitida y recomendada en caso de enfermedad o de problemas de salud de acuerdo al tratamiento requerido. Todos los tratamientos se deben registrar en detalle. El retiro de drogas debe hacerse con el doble de tiempo del normalmente requerido.
 4. **Reproducción.** No se permiten hormonas reproductivas. La monta natural es preferida, pero la inseminación artificial es permitida.
 5. **Alimentos.** Generalmente, todos los ingredientes deben provenir de fuentes orgánicas. Productos que no deberán incluirse en la dieta son: hormonas, antibióticos, agentes preservadores, agentes colorantes, urea, subproductos de origen animal, heces, alimentos medicados, GMO's., vitaminas sintéticas, minerales y aminoácidos puros pueden ser usados.
 6. **Reemplazos.** Los cerdos deben ser nacidos y crecidos en unidades de producción orgánicas. Los reproductores pueden provenir de granjas no-orgánicas.
 7. **Manejo.** Los cerdos deben manejarse humanamente y responsablemente. Castraciones y otros procedimientos quirúrgicos son permitidos, pero todo sufrimiento innecesario debe ser evitado.
 8. **Registros y manuales.** De procedimientos para cada una de las fases de explotación del cerdo y la rastreabilidad, (CISNEROS, F. 2003).

5.2. Bibliografía

1. ARAQUE, H. 2009. Sistemas de producción porcina. Maracay, VE. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. (en línea). Consultado Jueves 23 de feb. 2012. Disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Clase_VII.pdf
2. BALLINA, A.; Bencomo, G. 2010. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos. NI. PESA. (en línea). Consultado viernes 9 de mar. 2012. Disponible en <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/cb-2%5B1%5D.pdf>

3. CISNEROS, F. 2003. El cerdo de marca, el orgánico y natural. CLANA. Cancún, MX. (en línea). Consultado viernes 23 de dic. 2011. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/manejo/articulos/cerdo-marca-organico-natural-t297/124-p0.htm>
4. EATA (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) s.f. Manual de porcinos 3º año de ciclo básico agrario. Buenos Aires, AR. (en línea). Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
5. KOESLAG, J. Castellanos, F. 2006. Manuales para la educación agropecuaria. Porcinos. Área Producción Animal. DF, MX. Trillas. p 110
6. PÉREZ, O. s.f. Sistemas de producción porcina. SAGARPA.MX. (en línea). Consultado Jueves 2 de feb. 2012. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistema%20de%20producci%C3%B3n%20Porcina.pdf>
7. SHIMADA MIYASAKA, A. 2007. Veterinaria: Nutrición Animal. Alimentación de cerdos. MX. Trillas p 233-241.
8. -----, 2009. Veterinaria: Nutrición Animal. Alimentación de cerdos. MX. Trillas p 228-246.
9. UCE (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR), 2005. Texto para consulta. Manejo de ganado porcino Quito, EC. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 148

CAPÍTULO 6

REPRODUCCIÓN PORCINA



REPRODUCCIÓN PORCINA

6.1. Introducción

La cerda doméstica es poliéstrica anual con ciclos de aproximadamente 21 días. El mismo se divide en proestro que dura dos días, estro dos a tres días, el metaestro uno a dos días y el diestro que ocupa el resto del ciclo. Los cuerpos lúteos son funcionales durante alrededor de 16 días después de la ovulación. La ovulación ocurre espontáneamente, 36 a 44 horas después del inicio del estro o un poco después de la mitad del estro. La pubertad ocurre alrededor de los seis o siete meses con un peso corporal de 100 a 110 Kg. En el macho la pubertad ocurre aproximadamente a la misma edad.

La gestación dura en promedio 114 días, dando camadas de 8 a 10 lechones para cerdas de primer parto y 10 a 16 lechones en cerdas adultas. Durante la lactancia, la cerda puede tener un estro corto poco después del parto, pero normalmente no cicla y no se cruza hasta después del destete de los lechones, (CINTORA, I, 2004).

6.1.1. Aparato reproductor de la cerda

Ovarios

Estos dos órganos glandulares están situados en la región sublumbar y producen los óvulos: Estos, al madurar son depositados en el oviducto en el proceso que se denomina ovulación, (UCE, 2005).

Cíntora (2004), manifiesta que, la cerda es no estacional y poliéstrica, los ovarios son cíclicamente activos después de la pubertad. Durante las fases lúteas y folicular precoz, hay hasta 30 pequeños folículos (menos de 5mm) por ovario. Alrededor de la mitad de éstos ovulan durante el estro, y los demás regresan para ser seguidos en unos pocos días por una nueva ola de folículos, aun cuando están presentes cuerpos lúteos funcionales sobre el ovario. La senilidad interrumpe eventualmente este patrón, pero, bajo condiciones prácticas de granja, en general el animal es sacrificado antes de la senilidad. Después de la ovulación, el folículo se colapsa, se presenta una ligera hemorragia dentro de la cavidad central y las células de la granulosa empiezan a proliferar. El desarrollo del cuerpo lúteo es progresivo y requiere alrededor de una semana para el desarrollo total. La producción de progesterona empieza a incrementarse poco después de la ovulación. Los cuerpos lúteos se elevan por encima de la superficie del ovario, dando la apariencia de un racimo de uvas. Si la cerda queda preñada, los cuerpos lúteos se mantienen a lo largo de la gestación. Si el animal no queda preñado, la luteólisis empieza el día 14 a 16 del ciclo estral. El exterior de los cuerpos lúteos recién formados es rosa debido a la alta vascularización y el punto de ovulación permanece visible sobre el cuerpo lúteo hasta el día 12 aproximadamente. Hacia el final del diestro, cuando empiezan los cambios degenerativos, los cuerpos lúteos toman un color café amarillento, en especial sobre la superficie de corte.

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. La migración intrauterina de los embriones antes de la implantación es común. 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. Así, aun cuando el ovario izquierdo es más funcional que el derecho, un número igual de embriones se localizan en general dentro de cada cuerno

uterino. La ovariectomía bilateral provoca aborto en cualquier etapa de la gestación debido a la caída subsiguiente en los niveles de progesterona.

Whittemore (1996), menciona que, los órganos individuales del cuerpo, tales como los ovarios, producen hormonas que actúan sobre los órganos, tal como el útero, aunque el control global emana del sistema nervioso central.

Oviductos

Son conductos que van desde los ovarios hasta los cuernos del útero. La fecundación de los óvulos suele ocurrir cerca del extremo superior del oviducto. En una cópula, el macho deposita varios millares de millones de espermatozoides, pero sólo uno de ellos fertiliza cada óvulo, (UCE, 2005).

El oviducto tiene un epitelio columnar que alcanza su altura pico (25 microm.) durante el estro y después declina a cerca de 10 microm., hacia el final del diestro. La unión útero-tubárica no posee un verdadero esfínter, pero la mucosa del entorno se proyecta en repliegues como dedos. Estos repliegues se vuelven edematosos al final del estro y limitan el movimiento de fluidos y huevos a través de la unión hacia el útero. Se considera que el edema es causado por altos niveles de estrógenos durante el estro; los embriones son retenidos dentro del oviducto durante dos o tres días, llegando a la etapa de 4 células en el oviducto antes de pasar al útero. Se ha sugerido, pero no confirmado, que los múltiples cuerpos lúteos de la cerda producen progesterona en cantidades suficientes para invalidar la actividad estrogénica, reducir el edema, y acelerar el movimiento de los oocitos o embriones hacia el útero, (CÍNTORA, I. 2004).

Útero

(UCE, 2005) hace referencia, que los óvulos fecundados o huevos se desplazan desde el oviducto hasta el interior del útero y se implantan en la pared para iniciar inmediatamente su desarrollo. (RIGUEIRO, s.f.), indica, que el útero es el órgano donde se lleva a cabo la gestación y el responsable del desarrollo del embrión hasta el momento del parto. El útero se encuentra constituido de las siguientes partes: cuello uterino o cérvix, un cuerpo y dos cuernos uterinos.

Los cambios cíclicos en la histología y secreciones glandulares del útero de la cerda son similares a los de otras especies. La hemorragia del útero durante el ciclo, como ocurre en la vaca y la perra, no se presenta en la cerda adulta ni en la de reemplazo. El desarrollo de la mucosa uterina es más moderado. Como en otras especies, hay secreciones de leche uterina por las glándulas endometriales para la nutrición de embriones en desarrollo pre-implantación. Puesto que la implantación de los embriones del cerdo no ocurre hasta 15 a 18 días después de la concepción, existe una necesidad considerable de nutrición durante el período pre-implantación. Durante el inicio de la gestación, la actividad miometrial es responsable del espaciamiento de embriones dentro de los cuernos uterinos, (CÍNTORA, I. 2004).

Cérvix

Es de forma musculosa posee un orificio pequeño y difícil de atravesar por los numerosos pliegues superpuestos que presenta, (POND Y HOUPY, 1981).

Vagina y vulva

La vagina comunica la vulva con el cuello del útero y en la vulva se termina el aparato urinario y reproductor de la hembra, (UCE, 2005).

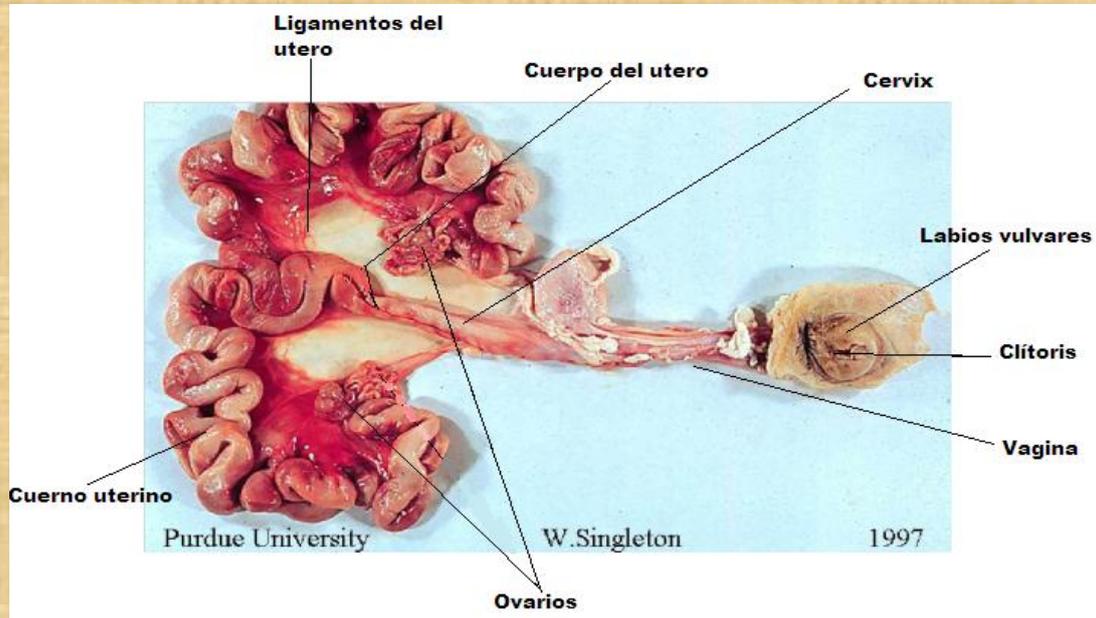
Cíntora, 2004, menciona que la vagina de la cerda responde a niveles elevados de estrógenos con un engrosamiento de las capas de células epiteliales, hiperemia, congestión y edema. Se presenta un incremento en la cantidad de moco vaginal y de leucocitos durante el final del estro. Durante el estro, la porción interna de la vulva está congestionada y húmeda por las secreciones de la vagina y de otros segmentos del tracto. El aumento de tamaño de la vulva es notable y ayuda a identificar a las cerdas en estro.

Anormalidades anatómicas

Un estudio de infertilidad no infecciosa en cerdos descubrió que casi la mitad de la esterilidad en cerdas adultas y jóvenes se debe a quistes ováricos. La infertilidad restante en este examen se debe principalmente a los defectos anatómicos del tracto genital tubular de la hembra. Desafortunadamente, se puede hacer poco para corregir cualquiera de estas condiciones. Por consiguiente, un diagnóstico temprano es importante de manera que las hembras afectadas puedan eliminarse del hato reproductor, (CÍNTORA, I. 2004).

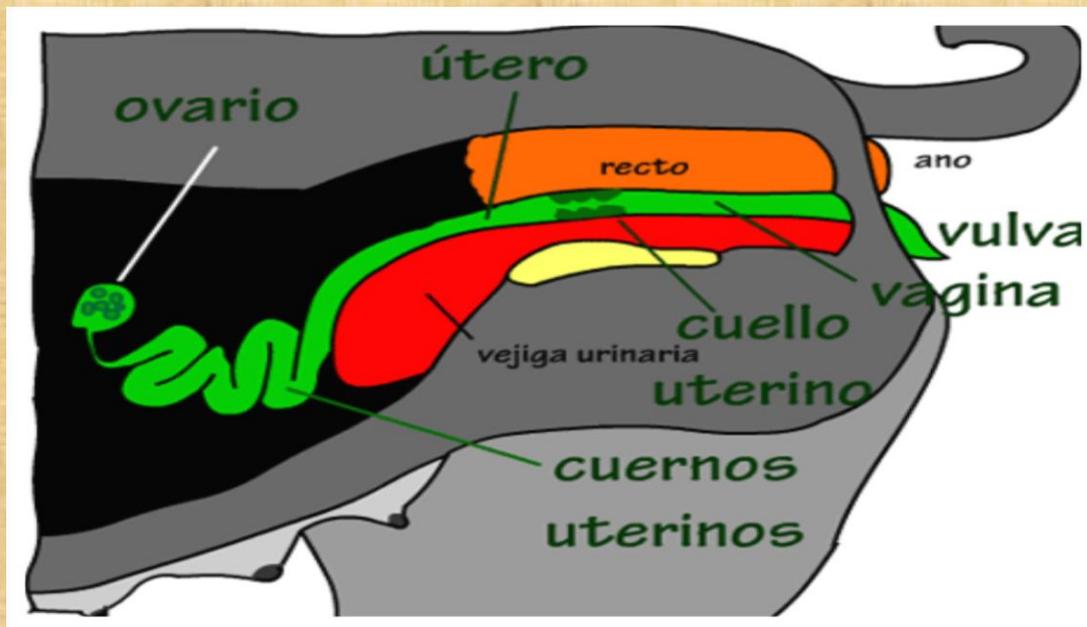
Aparato reproductor de la cerda

Figura 6.1. Anatomía del aparato reproductor de la cerda



Fuente: Purdue University

Figura 6.2. Esquema del aparato reproductor femenino en vista lateral.



Fuente: www.mundo-pecuario.com

6.1.2. Aparato reproductor del macho

El aparato reproductor del macho consta de los testículos, los conductos espermáticos, vesículas seminales, próstata, las glándulas de Cowper, la uretra y el pene.

Testículos

Los testículos están situados en el escroto, fuera de la cavidad corporal y están dispuestos en posición casi vertical con la cabeza del epidídimo, (POND; HOUNT, 1981). En los testículos se producen los espermatozoides y una hormona llamada testosterona. Esta hormona se libera en la corriente sanguínea, que la distribuye a otras partes del cuerpo. La testosterona influye sobre el crecimiento y actividad funcional de los testículos, ocasionando con ellos los cambios que diferencian a los machos de las hembras, (UCE, 2005).

Conductos espermáticos

Conectan los testículos con la uretra y dan paso al esperma o semen que puede almacenarse en el extremo superior.

Vesículas seminales

Descansan sobre cada lado de la uretra pélvica. Cubre el cuello de la vejiga, las glándulas de Cowper, la próstata y el conducto deferente, (POND; HOUNT, 1981). Estas glándulas desembocan en la uretra y segregan un líquido, (UCE, 2005).

Próstata

Esta glándula está situada cerca de la vejiga urinaria y de la uretra. Produce una secreción que pasa a formar parte del líquido seminal,(UCE, 2005).

Glándulas de Cowper

Estas glándulas segregan un líquido que precede y facilita el paso del esperma hacia la uretra,(UCE, 2005).

Pene

Este órgano deposita el semen, con sus espermatozoides, en el aparato reproductor de la hembra,(UCE, 2005).

Gordon, 1999, menciona que el pene es fibroelástico y su extremo libre distal tiene forma de sacacorchos.

Prepucio

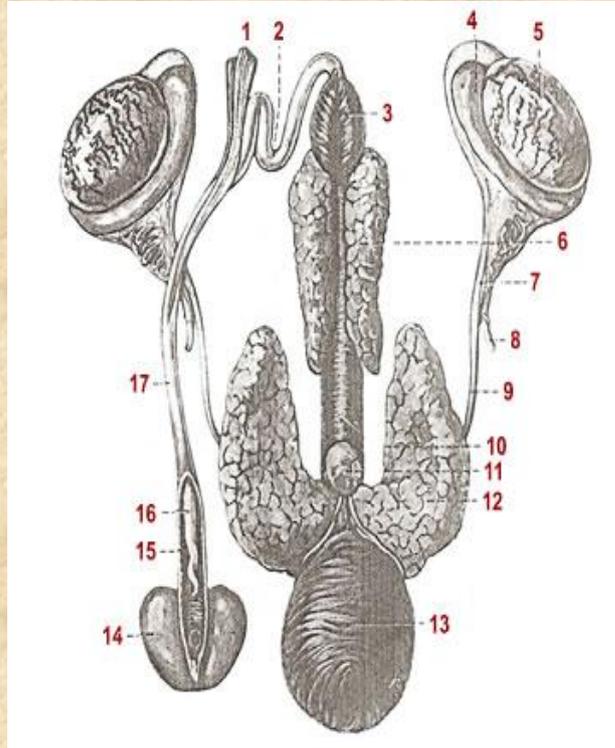
Tiene un orificio estrecho con pelos tiesos y en la pared superior de la cavidad prepucial hay una abertura hacia un saco ovoide, el divertículo prepucial, (GORDON, I. 1999).

El saco prepucial

Contiene una mezcla de orina en descomposición y células epiteliales maceradas que tienen un olor característico y muy desagradable. Se cree que este es el responsable del fuerte olor sexual del verraco, que impregna su carne hasta dar un gusto desagradable,(GORDON, I. 1999).

Aparato reproductor del macho

Figura 6.3. Esquema del aparato uro-genital del cerdo

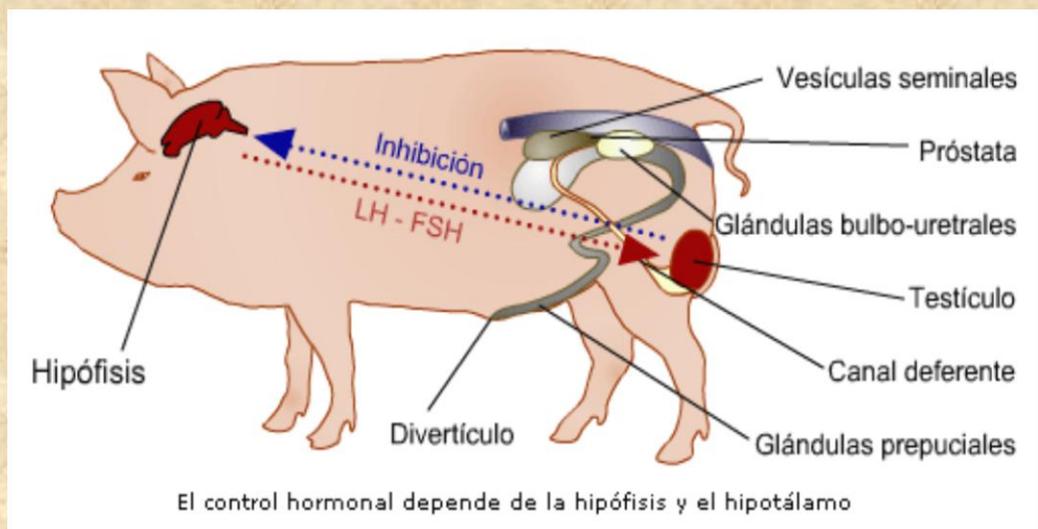


Fuente:www.mundo-pecuario.com

Referencias:

1. Musculo retractor del pene.
2. Flexura sigmoidea del pene.
3. Musculo bulbo esponjoso
4. Epidídimo
5. Testículo
6. Glándula bulbo uretral
7. Cordón espermático
8. Arteria testicular
9. Conducto deferente
10. Musculo uretral
11. Cuerpo de la próstata
12. Vesícula seminal
13. Vejiga urinaria
14. Divertículo prepucial
15. Prepucio
16. Glande
17. Cuerpo del pene.

Figura 6.4. Esquema del aparato reproductor masculino en vista lateral.



Fuente:www.3tres3.com

6.1.3. El verraco

El verraco es un reproductor no estacional. El fotoperíodo o la iluminación artificial aparentemente tienen poco efecto sobre la producción de semen o sobre la edad de la pubertad. Al contrario, las temperaturas ambientales altas o bajas pueden dar como resultado calidad seminal reducida, (CÍNTORA, I. 2004).

Hoagland y Diekman, citado por Gordon, 1999, menciona que ha habido estudios en cerdos que sugerían que el fotoperíodo puede afectar al crecimiento y al rendimiento reproductivo. Se ha comprobado que la luz suplementaria acelera a pubertad en el verraco.

Mudra et al., citado por Gordon, 1999, menciona que, en un estudio sometieron a los verracos durante un periodo de un año a una duración del día constante de 8.5h o al fotoperíodo natural (controles). Los verracos sometidos a fotoperíodo natural tuvieron volúmenes de eyaculados significativamente mayores que los sometidos a control lumínico, pero no hubo diferencias entre los dos grupos en relación a la densidad espermática, a la motilidad o viabilidad o a la incidencia de anomalías espermáticas. Las cerdas inseminadas con semen de ambos grupos no presentaron diferencias significativas en la tasa de gestación ni en el tamaño e la camada.

Los verracos llegan a la pubertad desde los cinco y medio a seis meses pero la pubertad puede retrasarse hasta los siete meses de edad. El uso controlado del verraco puede iniciarse poco después de la pubertad, pero deberá limitarse hasta la madurez. Los verracos que se acercan al año de edad no deberían utilizarse para monta más de una vez al día o cinco veces a la semana. Los verracos adultos producirán cinco a quince billones de espermatozoides por día. Una dosis de inseminación para la cerda debería tener por lo menos dos billones de espermatozoides. El eyaculado puede variar de 70 a 500 ml. La mayor parte de los espermatozoides se liberan en la segunda fracción eyaculada. La fracción de gel es producida por las glándulas bulbo-uretrales de Cowper, mientras que el fluido libre de gel se deriva principalmente de las vesículas seminales y de la próstata. Las vesículas seminales proveen la mayor parte de la proteína y fructuosa en el eyaculado, mientras que las secreciones prostáticas son altas en electrolitos. Estas secreciones aumentan la motilidad espermatozoica.

Cuando es expuesto a un grupo de hembras, el verraco examina al azar aquellas hembras que se encuentran en proximidad. Las cerdas en proestro o estro buscarán activamente al verraco. Las hembras en estro responderán estando a las feromonas y olor, vocalización, hozar y tentativas de monta del verraco. Normalmente, la copulación dura de tres a seis minutos. Durante la eyaculación, la punta del pene del verraco se fija en la cerviz permitiendo al eyaculado ser depositado con fuerza dentro del útero de la cerda.

Pocos espermatozoides están presentes en los oviductos en un plazo de 30 minutos después de la copulación, la mayor parte de los espermatozoides permanecen en el útero y se capacitan. Un pequeño porcentaje de los espermatozoides capacitados son transportados a través de la unión útero-tubárica y llegan al ámpula del oviducto, en donde sirven como reserva espermatozoica durante alrededor de 24 horas. Si están presentes en el oviducto espermatozoides capacitados, la fertilización ocurre en un lapso de minutos de la llegada de los oocitos, (CÍNTORA, I. 2004).

6.1.3.1. Problemas de fertilidad del verraco

El verraco juega un papel muy importante en la determinación de la eficacia reproductiva de la granja de reproducción. Las causas de infertilidad en el verraco

incluyen libido disminuida, fracaso en la monta, impotencia, mala calidad seminal y defectos genitales, (DIRKS, 1989; POTTER, 1995 citado por GORDON, I. 1999).

6.1.3.2. Madurez sexual del macho

La edad del inicio de la pubertad en el verraco es similar a la de la cerda. Los espermatozoides primarios aparecen primero en los túbulos seminíferos hacia los 3 meses; los espermatozoides secundarios a los 4 a 5 meses y los espermatozoides maduros están presentes en el eyaculado a los 5 a 6 meses. A esta edad, el verraco tiene fertilidad limitada y no deberá utilizarse en base regular para monta hasta los 8 meses. Los verracos jóvenes deberán seleccionarse en cuanto a precocidad sexual, puesto que esta característica es uno de los rasgos reproductivos más hereditarios y puede reflejarse en la edad de pubertad de sus crías. Los verracos criados sin interacción con el sexo opuesto frecuentemente tienen desarrollo conductual retrasado. Un macho castrado es un cerdo para abasto, (CÍNTORA, I. 2004).

6.1.4. Madurez sexual de la hembra

Varios factores influyen en el inicio de la pubertad en la cerda joven y la continuación de los ciclos estrales. Los más importantes son:

- Raza.
- Estación del año durante el desarrollo sexual.
- Exposición al verraco.
- Alojamiento y grado de confinamiento.
- Nutrición.
- Salud en general.

Bajo buen manejo, la pubertad ocurre en la hembra joven, llamada de reemplazo, aproximadamente a los 7 a 8 meses de edad, cuando la cerda alcanza un peso corporal de 100 a 110kg.

La raza y la selección dentro de ésta influyen en el inicio de la pubertad. En general, las razas Landrace y Large White seguidas por Hampshire, tienen un primer estro más pronto que otras razas comunes. Entre razas, ciertas líneas genéticas empiezan a ciclar más pronto que otras.

El confinamiento reducirá el número de cerdas que muestran estro de los 7 a 9 meses de edad, en un 10 a 15%, cuando se les compara con cerdas alojadas sin confinamiento. El alojar cerdas individualmente, en pequeños grupos de dos o tres por corral, o en grupos grandes de 50 o más, retrasa el primer estro. Otros factores ambientales como la iluminación, parecen tener poco efecto sobre los días del primer estro. A medida que las cerdas se acercan a la edad púber, la exposición de las mismas a un verraco adulto acortará el intervalo y dará como resultado cierta sincronización del estro. La pubertad se retrasa frecuentemente si la exposición al verraco se inicia cuando las cerdas tienen sólo 3 o 4 meses de edad. Bajo condiciones normales de alimentación y manejo, la nutrición tendrá un efecto mínimo en la pubertad. Una dieta baja en proteínas retrasará el crecimiento y la pubertad y una dieta baja en energía puede deprimir las tasas de ovulación. Del mismo modo, el debilitamiento debido a enfermedad puede retrasar el primer estro, (CÍNTORA, I. 2004).

6.1.5. Fases del ciclo estral

Proestro

Rivera, citado por Caiza, 2009 manifiesta que la etapa es caracterizada por el crecimiento folicular, ligera tumefacción de la vulva y tiene una duración de 3 a 4 días.

Estro o celo

Hafez citado por Caiza, 2009 menciona que, el inicio del estro se caracteriza por cambios graduales en los patrones de comportamiento (inquietud, monta de otros animales) reacciones de la vulva (hinchazón, enrojecimiento intenso) y ocasionalmente secreción mucosa. El estro dura de 1 a 5 días (promedio 2), la receptibilidad sexual dura de 40 a 70 horas y en cerdas jóvenes normalmente este tiempo es mas corto de 47 a 56 horas. Los óvulos son liberados de 38 a 48 horas después de haberse iniciado el estro y la duración de este proceso ovulatorio es de 3.8 horas.

Metaestro

Gálvez citado por Caiza, 2009 alude que, el inicio de esta fase se manifiesta por la desaparición de los síntomas del estro y hay una tranquilidad sexual, con una duración de 2 a 4 días.

Diestro

Gonzales y Rivera citado por Caiza, 2009 menciona que, es la etapa en la cual se observa ausencia total de manifestaciones de celo, es el período más largo del ciclo estral y se caracteriza por el descanso sexual. Tiene una duración de 7 días y es considerado el período de preparación del útero para la gestación.

6.2. Conducta sexual de la hembra y del macho

El estro en la cerda dura de 40 a 70 horas. Habitualmente la cerda busca al macho cuando se encuentra al alcance de su vista, sonido o respuesta vocal. Puede haber acciones de hozar y tentativas de montar tanto cerdas como al verraco, pero más comúnmente, la hembra asume una posición inmóvil característica, con elevación de las orejas, en respuesta al llamado vocal del verraco, hozar y tentativas de monta, (CÍNTORA, I. 2004).

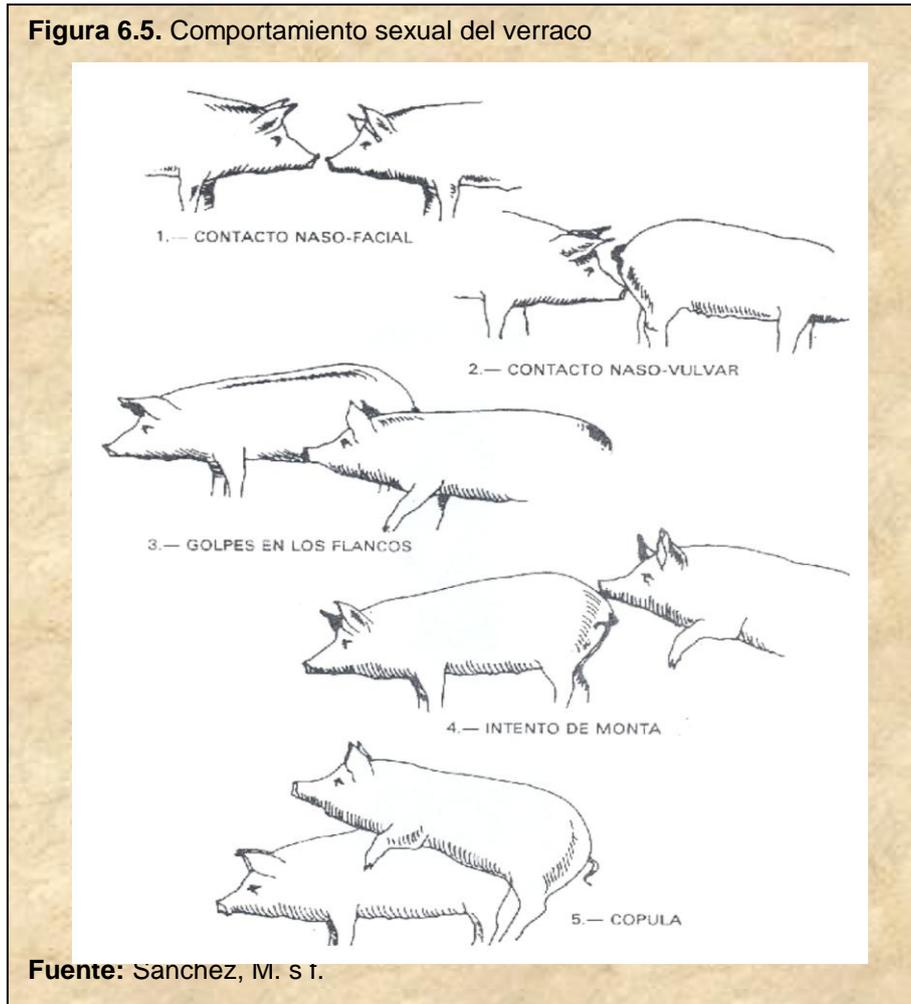
6.2.1. Detección de las cerdas en celo

Los signos externos del celo son los siguientes:

- Hinchazón y enrojecimiento de la vulva
- Nerviosismo y pérdida del apetito
- Gruñido característico y abundante salivación
- Monta y se deja montar por las otras hembras
- Busca al macho
- Manifiesta el reflejo de tolerancia a la monta o reflejo de inmovilidad. Es el momento en que la hembra se deja montar por el verraco y es pasiva ante la presión ejercida por el dorso o grupa; además, puede soportar que alguien la monte, es ese el momento oportuno para realizar el servicio (monta natural o inseminación artificial), (CADILLO, s f.).

El verraco examinará a las cerdas en busca de estro, vocalizando, orinado, hozando y tratando de montar y buscando a la hembra al azar con este patrón de cortejo. Las pruebas naso-genitales son comunes en el verraco.

Figura 6.5. Comportamiento sexual del verraco



La erección ocurre después de la monta. En verraco el glande del pene es en espiral que penetra la cerviz de la hembra durante la eyaculación. La eyaculación dura de 5 a 8 minutos. Los volúmenes de eyaculado de 150 a 200ml son comunes y se depositan dentro del cerviz y útero, (CÍNTORA, I. 2004).

6.2.2. Momento ideal para la cópula

La tasa de fertilización es en general baja para una monta que ocurra ya sea en el primer día del estro o después de la ovulación, (CÍNTORA, I. 2004). La ovulación tiene lugar entre la mitad y el final del estro o celo (POND; HOUP, 1981). La monta, 6 a 12 horas antes de ovulación, da como resultado la tasa más alta de fertilización. Puesto que la detección del estro no es siempre exacta y el momento de ovulación es aún menos predecible, es una buena práctica dar monta a la hembra durante el primero y segundo días del estro. La monta diaria durante el estro es óptima y resulta en fertilización de casi todos los oocitos liberados, (CÍNTORA, I. 2004).

Figura 6.6. Sincronización del celo, cubrición y ovulación para conseguir una fertilidad óptima.

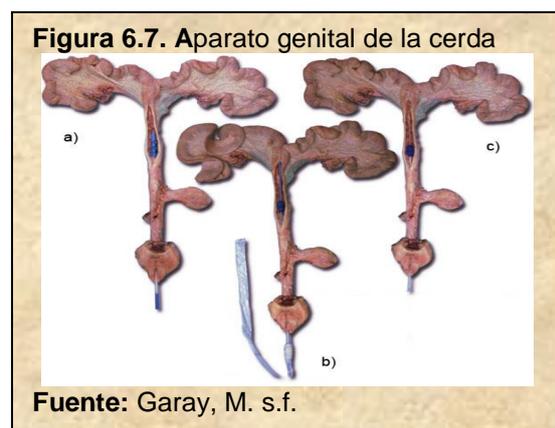


6.3. Inseminación artificial en cerdos

Las primeras inseminaciones en esta especie se realizaron en la Unión Soviética, a partir de las experiencias llevadas a cabo por Ivanov en 1931. Más tarde Lipatov, Rodin y Camisarov, realizaron una serie de trabajos que llevaron a la introducción del maniquí para la recolección de semen, descubriéndose posteriormente la vagina artificial. Esta última fue establecida como método de recolección del semen por Bonadonna en 1938. Una vez resuelto el problema de la recolección de semen, quedaba por dilucidar las técnicas de dilución y conservación del mismo, desarrollándose a partir de 1950, equipos técnicos y diluyentes en países como Japón, Inglaterra, Francia y Noruega. Actualmente la inseminación artificial es un aspecto rutinario dentro del manejo reproductivo en una granja porcina.

6.3.1. Ventajas de la inseminación artificial

- Reducción de las pérdidas de tiempo.
- Propagación de genes mejoradores.
- Reducción del número de verracos.
- En monta natural se necesita un verraco por cada 15 cerdas, lográndose obtener 30 camadas al año, mientras que con la I. A. se requiere de un verraco por cada 250 cerdas lográndose hasta 500 camadas anuales.
- Utilización de los mejores verracos con las mejores hembras dentro de una raza.
- Permite realizar programas de cruzamientos.
- Permite controlar el estado sanitario de los rebaños, minimizando la diseminación de enfermedades infecciosas.
- Permite la realización de pruebas de progenie en los verracos.



6.3.2. Extracción de semen

Para la extracción de semen se puede utilizar una hembra en celo o un maniquí, cuyas medidas son 50 cm de alto, 90 cm de largo y 30 cm de ancho. El uso del maniquí tiene la ventaja de que la recolección es rápida, sencilla y económica.

Antes de realizar la extracción de semen, el verraco debe encontrarse con un buen grado de excitación, el cual depende de la raza y de la edad.

Existen varios métodos de extracción del semen:

- Vagina artificial
- Masaje manual
- Electroeyaculación

El método más utilizado es el de masaje manual, el cual consiste en mantener presión firme a nivel del glande (fotografía 6.1), recolectando el eyaculado en un recipiente de vidrio o plástico precalentados a 37°C y provistos de un embudo con gasa para retener la porción sólida, la cual se descarta.



Fotografía 6.1. Recolección de semen de cerdo

No se debe proceder a la extracción de semen hasta que el líquido contenido en el saco prepucial sea expelido, ya que la contaminación del semen con este líquido tiene un efecto adverso sobre los espermatozoides.

La duración de la eyaculación en el cerdo oscila entre 4 y 7 minutos y se compone de tres fracciones: 1. Fracción prostática (líquido transparente con pocos espermatozoides); 2. Fracción espermática (la cual contiene de 500.000 a 1.000.000 de esp/mm³) y, 3. Fracción post-

espermática (líquido claro cuya concentración espermática disminuye hasta 100.000 esp/mm³).

6.3.3. Evaluación del semen

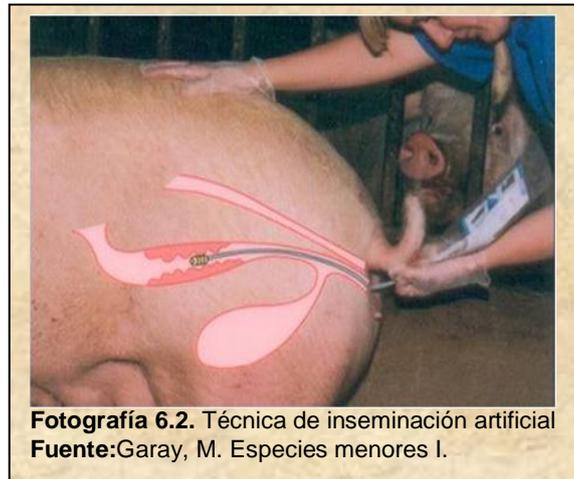
Se realiza una evaluación de las características macroscópicas y microscópicas del semen, considerando normal un eyaculado que presente las siguientes características:

Cuadro 6.1. Características del semen de cerdo.

Volumen:	200 ml (50-500)
Color:	Blanco grisáceo
Motilidad individual:	60-80%
Concentración:	250.000 300.000 esp/mm³
pH:	6,8 - 7,8
Atipias primarias:	10%
Atipias secundarias:	20%

6.3.4. Técnica de la inseminación artificial

- Preparar el semen en dispositivo de inseminación
- Lavar y limpiar la región vulvar de la cerda
- Lubricación de la sonda o catéter
- Introducir la sonda o catéter en forma cuidadosa hacia arriba dentro de la vagina.
- Al llegar a la región cervical, hacer girar la sonda en dirección contraria a las agujas del reloj para que se adapte al cérvix.



- Conectar la botella de plástico a la sonda, manteniéndola a un nivel superior al de la cerda y apretar para que el semen fluya lentamente (3 a 5 minutos)
- Mantener cierta presión en la región dorsal con la rodilla para que la cerda se mantenga estimulada.
- Una vez vacía la botella, se retira la sonda, dejando una pequeña cantidad de semen en su interior para evitar la penetración de aire.
- Terminada la inseminación, se comprime la vulva con los dedos índice y pulgar, ejerciendo cierta presión durante unos minutos, (GARAY, M. s.f.).

Según el punto de deposición del semen las técnicas de inseminación se agrupan como:

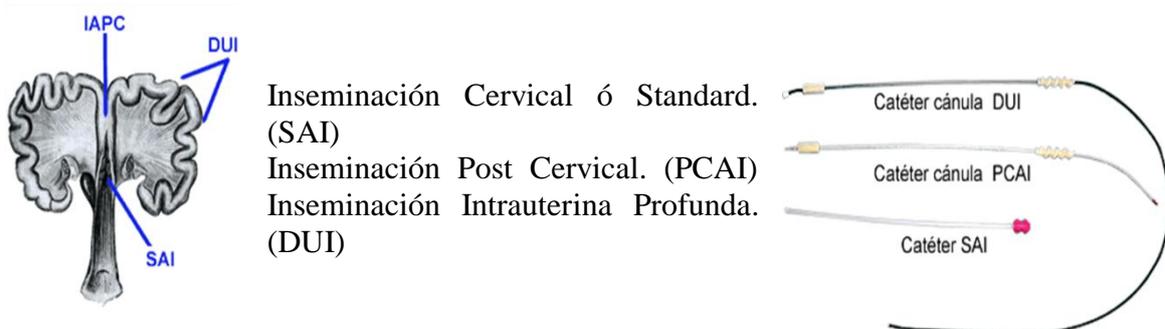


Figura 6.8. Técnicas de inseminación artificial.
Fuente: Garay, M. Especies menores I/Cerdo.

6.3.5. Técnica de siembra

La misma puede ser realizada por el productor o médico veterinario. Por cada servicio se efectúan no menos de 2 siembras por lo tanto se manejarán dos dosis inseminantes por hembra. Dependiendo del tipo de envase (frasco, sachet, tubo) cada dosis inseminante contendrá entre 80-100 ml con un número mínimo de espermatozoides de 3×10^8 .

Las mismas deben ser conservadas a 15°C. y al abrigo de la luz. Deje las cerdas tranquilas en su lugar de alojamiento habitual. No olvide que la presencia del padrillo desencadena en la hembra los reflejos de la mn vía occitocínea, facilitando la siembra.

1. presione la grupa de la cerda. Tome de la caja de poliestireno expandido, solamente la dosis de semen a utilizar y colóquela en el bolsillo al abrigo de la luz. La misma puede ser calentada a 34-35°C durante 10 minutos.

2. limpie la vulva con gasas y agua destilada, abra los labios vulvares e introduzca el catéter previamente lubricado con unas gotas de semen.

Existen distintos tipos de catéteres: pipetas descartables tipo "tirabuzón" o "esponja" y de goma llamada pipeta de melrose. La limpieza del material debe ser realizada con agua. No deben usarse jabones, detergentes, ni desinfectantes.

3. desplace suavemente la pipeta hacia adelante y arriba dirigiéndola hacia la columna vertebral.

4. cuando la misma toque el cérvix uterino rote la pipeta en el sentido contrario a las agujas del reloj para que el extremo del mismo quede trabado en los pliegues del cuello uterino, que se encuentran turgentes y facilitan el sellado perfecto del catéter, acople el frasco al extremo libre del catéter introduciendo lentamente el contenido.

En las cerdas destetadas el contenido desciende fácilmente por gravedad, en las cerdas primerizas a veces es necesaria una ligera presión, vaciando el contenido y teniendo cuidado de no introducir aire, desacople el frasco, gire la pipeta en el sentido de las agujas del reloj y retire el catéter suavemente. La duración de la siembra debe ser entre 5 y 10 minutos.

6.3.6. Recomendaciones

- No introduzca nunca aire en el tracto vaginal
- Si observara pérdida de semen, desacople el catéter y comience nuevamente.
- Por cada siembra utilice 1 catéter.

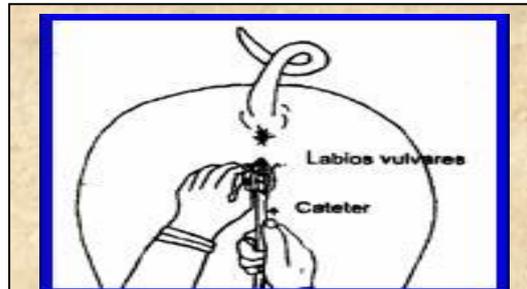


Figura 6.9. Técnicas de siembra, pasó 1.

Fuente: Garay, M.

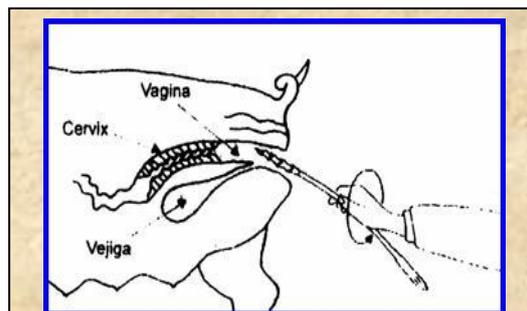


Figura 6.10. Técnicas de siembra, pasó 2,3.

Fuente: Garay, M.

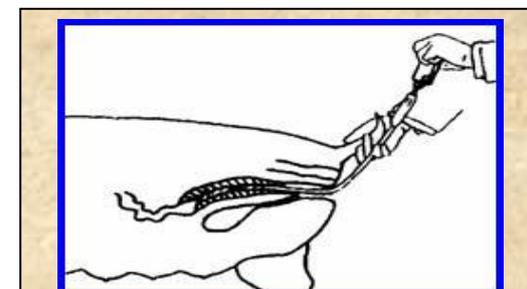


Figura 6.11. Técnicas de siembra, pasó 4

Fuente: Garay, M.

- La técnica de siembra rápida (1 minuto) da resultados pobres.
- Cuando trabaje con pipetas de melrose lávelas inmediatamente cuando finalice la siembra, y esterilícelas. No use nunca productos químicos.
- Transporte al lugar donde realizará la siembra únicamente las dosis a utilizar.
- Anote cada siembra realizada (día, número de macho, raza y si hubiese alguna observación, por ejemplo sangre en el extremo de la pipeta).
- Dirija siempre la pipeta hacia la columna para evitar el ingreso a la uretra.
- Luego de la siembra la cerda debe permanecer tranquila.
- Cualquiera sea la metodología utilizada la siembra debe ser a traumática, higiénica y lo más parecida a la monta natural.

6.4. Tamaño de la camada

La fecundidad o prolificidad (tamaño de la camada) de la cerda depende de la raza, edad, días posparto, estado de nutrición y en menor grado, el manejo del ambiente y del verraco en la monta.

Algunas razas son más prolíficas que otras. En general, las razas blancas, Landrace, Large White y Yorkshire, tienen una ventaja modesta en tamaño de camada. No obstante, existe tanta variación entre líneas genéticas dentro de una raza como la hay entre razas. Además, las tentativas de mejorar el tamaño de la camada por selección genética no han sido exitosas. La herencia de rasgos reproductivos es aparentemente baja, así, la mejoría del tamaño de la camada en un ható dado se centra en la selección de reemplazo de reserva de hatos prolíficos, al maximizar la heterosis dentro de la raza o al utilizar un sistema de cruza entre razas.

La tasa de ovulación y el tamaño de la camada se incrementan con la edad o pariciones avanzadas, estabilizándose después de 6 o 7 camadas. La tasa de nacidos muertos aumenta lentamente después de la cuarta parición de manera que la ventaja de mantener cerdas más viejas se pierde en forma gradual. El tamaño de la primera camada se incrementa con el número de ciclo estrales previos al apareamiento. No obstante, las hembras cruzadas precozmente se desempeñan tan bien como las hembras cruzadas más tarde cuando se consideran las últimas pariciones.

El destete precoz, que resulta en un intervalo más corto desde el parto al siguiente servicio, resultará en general en tamaños más pequeños de camada en todas las pariciones. El cruzar las cerdas de un lapso de 21 días después del parto reducirá de manera significativa el tamaño de la camada, mientras que se incrementará en general cuando el intervalo desde el parto se prolonga hasta 35 días.

El estado nutricional del ható reproductor puede influir sobre el tamaño de la camada, aunque estos efectos son mínimos si se dan raciones adecuadas. Las deficiencias nutricionales afectan habitualmente la función cíclica estral. El aumentar la ingestión de alimento durante 10 a 14 días antes del momento esperado para la monta incrementará las tasas de ovulación en uno o dos oocitos en cerdas de reemplazo. Las cerdas de primer y segundo parto son particularmente vulnerables a deficiencias de energía y a pérdida de peso durante la lactancia. Estas cerdas se beneficiarán con alimentación total

durante la lactancia y después del destete; esto tiene como resultado mejor función cíclica y camadas más grandes.

Una alta temperatura ambiental puede afectar en forma adversa la tasa de ovulación e incrementar la mortalidad embrionaria. De la misma manera, la fertilidad del verraco puede deprimirse por temperaturas ambientales excesivamente bajas o altas. El tamaño de la camada y la tasa de concepción se ven también afectadas adversamente por una mala programación de apareamiento. Los apareamientos múltiples ayudan a evitar este problema. La sobreutilización de un verraco resulta en una dosis fecundante reducida de espermatozoides y puede afectar en forma adversa el tamaño de la camada y las tasas de concepción,(CÍNTORA, I. 2004).

Otros factores que influyen en el tamaño de la camada.

- Mortalidad embrionaria que sucede en los primeros días de gestación, es muy importante ya que presenta el 30% de los óvulos fertilizados.
- Entre el 25° día de gestación y el día del parto mueren aproximadamente el 45% de los embriones. Esto nos indica que aproximadamente la mitad de los óvulos fertilizados llegan al parto.
- Presentación de calores anormales después de la fecundación de los óvulos.
- Desordenes hormonales.
- Embriones anormales
- Mala posición de embriones en el útero.
- Capacidad reproductiva de la cerda.
- Momento del apareamiento, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

6.5. Gestación

La gestación es el período comprendido desde el momento de la fecundación hasta el parto, y tiene una duración de 114 días. Después de que la hembra ha sido fecundada desaparecen los calores y sufren cambios notables en su temperamento y estado general. Se vuelve tranquila y dócil, engorda fácilmente y se va notando claramente el aumento de tamaño del abdomen y de las mamas, (VOLVAMOS AL CAMPO, 2006).

La duración de la gestación está sujeta a influencias genéticas, ya que hay algunas evidencia de que la raza de la cerda y del verraco tiene que ver con aquella. El número de fetos de la camada puede influir en que las de tamaño pequeño tarden ligeramente más en nacer que en las grandes, (COLE Y CUPPS, 1986).

6.6. Parto

El parto ocurre con la cerda en decúbito lateral y en general se completa en dos a cuatro horas, aunque este intervalo puede extenderse grandemente si se molesta a la cerda o si ocurre distocia. El intervalo entre lechones puede ir entre unos cuantos minutos a una o dos horas, pero en promedio alrededor de 15 minutos. En la mayor parte de los casos, el lechón nace con el cordón umbilical adherido. Los cerdos que nacen con el cordón roto se encuentran en general en el último tercio de la camada parida y tienen mayor probabilidad de nacer muertos. Los lechones pueden nacer con la cabeza primero, con las patas delanteras a lo largo del pecho o primero las patas traseras con la parte ventral del lechón pasando por encima del pubis de la cerda. Las membranas fetales en general

se eliminan después del parto de la camada, pero partes de la placenta pueden eliminarse entre lechones. Las membranas fetales retenidas no son en general un problema en la cerda y habitualmente indican lechones retenidos en el tracto reproductor.

El neonato (recién nacido), es particularmente susceptible a los riesgos del ambiente y hasta una cuarta parte de la camada se pierde a menudo en las primeras dos semanas. Los lechones recién nacidos requieren una temperatura ambiental de 28 a 30°C, que se provee normalmente por calor suplementario. Los lechones que obtienen leche adecuada (calostro) pronto después del nacimiento tienen las mejores oportunidades de sobrevivir. Los lechones recién nacidos reciben anticuerpos maternos vía calostro.

El calostro provee también al cerdo una fuente alta en energía, una necesidad crítica, puesto que el lechón nace con muy pequeñas cantidades de energía. El éxito precoz en obtener esta fuente de energía determina con frecuencia qué lechones sobrevivirán, en particular si la cerda tiene más lechones que mamas funcionales. La adopción es el proceso de mover lechones recién nacidos entre cerdas para nivelar el número de mamas funcionales disponibles entre las camadas. Una vez establecida, cada lechón regresa a la misma mama. La adopción y la suplementación de leche es necesaria para salvar a los lechones más pequeños y más débiles, que están de más para las mamas disponibles, (CÍNTORA, I. 2004).

Cuadro 6.2. Composición química del calostro de la cerda.

Materia Seca	Grasa	Caseína	Albúmina	Proteína, Caseína, Albúmina	Cenizas
23.13%	5.15%	5.04%	9.05%	14.09%	0.64%
Calcio	Fósforo	Vit. A U.I./gr de grasa	Vit C mg/100ml	Tiamina microgr./100ml	Riboflavinamicrogr./100ml
0.062%	0.0818%	76.6%	26.5%	97.5%	44.70%

Fuente:Cíntora, I. 2004.

Un gran peso al nacimiento es el factor más importante que favorece la supervivencia del neonato. Una buena nutrición durante la gestación, que provea un ambiente favorable neonatal, y la adopción de los lechones son factores importantes para mejorar la supervivencia neonatal.

6.7. Intervalo parto - primer celo

Con el fin de maximizar la función reproductiva, es importante minimizar el intervalo del destete al primer servicio en la cerda. Bajo una función óptima, el estro deberá presentarse 4 a 10 días después del destete en 85 a 90% de las cerdas. El retorno al estro puede estar influenciado por el ambiente, partos de la cerda, estado nutricional, exposición a verraco, tamaño de la camada al destete, duración de la lactancia y condiciones tensionales después del destete. La causa más común de un retraso en el

retorno al estro después del destete (anestro) es una dieta energética insuficiente provista durante la lactancia. Esto es particularmente evidente en cerdas que destetan a su primera camada. La pérdida excesiva de peso durante el final de la gestación resulta frecuentemente en un anestro post-destete. El consumo bajo de alimento puede provocar pérdida de peso excesiva durante la lactancia. Esto puede minimizarse al incrementar el porcentaje de grasa en la dieta para mejorar los niveles de energía.

La tensión al agrupar cerdas o al negar el alimento después del destete alargará en general el intervalo al retorno del estro. El alojamiento de cerdas en pequeños grupos y el mantenerlas con una alta ingestión de energía durante los primeros 7 a 10 días después del destete es benéfico. La exposición a un verraco adulto acelerará también el retorno al estro en la cerda destetada.

La duración de la lactancia influye también el retorno al intervalo de estro. Las cerdas con lactancias cortas, menos de 21 días, requieren en general un plazo ligeramente más largo para reiniciar la función cíclica. El destetar una porción de la camada, en general los lechones más grandes, por lo menos 48 horas antes que los lechones restantes, puede mejorar el desempeño cíclico si el atraso en el retorno al estro es un problema en el hato, (CÍNTORA, I. 2004).

6.8. Bibliografía

1. ALVARADO, F. s.f. Consejos prácticos para una explotación de cerdos. Quito, EC. INIAP. p. 15
2. ----- s.f. Manejo y nutrición de cerdos durante la lactancia. Quito, EC. INIAP. p. 23
3. CARRERO, H. 2005. Manual de producción porcícola. Tuluá, CO. (En línea). Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
4. CÍNTORA, I. 2004. Reproducción porcina. (En línea). Consultado: Miércoles 08 de feb. 2012. Disponible en: www.engormix.com/MA-porcicultura/genetica/articulos/reproduccion-porcina-t228/103-p0.htm
5. CORDOVÍN, L.; ABAIGAR, A. 2011. Bienestar animal: Manipulaciones en los lechones. ES. (En línea). Consultado: Lunes 09 de abril. 2011. Disponible en: <http://www.engormix.com>
6. COLE, H.; CUPPS, P. 1986. Reproducción de animales domésticos: La reproducción de los cerdos. Zaragoza, ES. Trad. García- Pardo. Acribia. p. 389-405
7. EATA s.f. (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) Manual de porcinos 3° año de ciclo básico agrario. Buenos Aires, AR. (En línea). Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf

8. MUNDO- PECUARIO s.f. Organos genitales de las cerdas (En línea). Consultado: Sabado 31 mar. 2012 Disponible en: http://mundo-pecuario.com/tema202/aparato_uro_genital_animales/la_cerda-1406.html
9. PADILLA, FM de 2006. Crianza de porcinos. PE. Macro EIRL. p. 112.
10. PÉREZ, A. 2010. Prácticas de manejo del lechón en maternidad: estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad. (en línea). Consultado Martes 24 de abr. 2012. Disponible en http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos.asp?cve_autor=620
11. POND, W.; HOUP, K. 1981. Biología del Cerdo: Fisiología de la Reproducción. Trad. por Pedro DucarMaluenda. Zaragoza, ES. Acribia. p. 325
12. QUEIRO, B. 2009. Instrucciones básicas para el control del parto en cerdas. (En línea). Consultado: Viernes 20 de abr. 2012. Disponible en: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos.asp?cve_autor=192
13. RENTERIA, O. 2009. Manual Práctico Porcino, Bogotá, Col. (en línea). Consultado: lunes 09 de ene. 2012. Disponible en: <http://www.engormix.com/mbr-558744/oscar-renteria>
14. RISTOW, L. 2008. Causas de aborto en el ganado porcino. TECSA, BR. (en línea). Consultado Sábado 5 de abr. 2012. Disponible en http://www.porkworld.com.br/artigos/post/causas-de-aborto-na-suinocultura_13198
15. SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), 2004. Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas. Hermosillo, MX. (en línea). Consultado lunes 12 de dic. 2011. Disponible en
16. UCE (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR), 2005. Texto para consulta. Manejo de ganado porcino Quito, EC. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 148
17. VOLVAMOS AL CAMPO, 2006. Manual de explotación y Reproducción en porcinos. CO. Grupo latino Ltda. p. 218-392
18. WHITTEMORE, C. 1996. Ciencia y práctica de la producción porcina. Trad. por Pedro DucarMaluenda. Zaragoza, ES. Acribia. p. 85-100

CAPÍTULO 7

INSTALACIONES



INSTALACIONES

7.1. Introducción

El cerdo es una de las especies domésticas más sensibles a los climas extremos, por eso es necesario darle alojamiento para conservar su salud y obtener buen resultado en su cría y explotación,(GARAY, M. s.f.).

Para producir más y eficientemente los cerdos necesitan instalaciones adecuadas, debido a su hábito de alimentación monogastrico-omnivoro, su dificultad para transpirar, su tendencia natural a la tranquilidad, su necesidad de economizar energía y su deficiente aparato termorregulador.

Las instalaciones constituyen uno de los papeles más importantes en el programa de inversiones para la explotación porcina. Pues representan erogaciones absolutamente necesarias que no producen ganancias inmediatas, (CÍNTORA, I. 2006).

Para elegir las instalaciones porcinas adecuadas hay que tener presentes varios aspectos: condiciones ambientales necesarias, funcionalidad, costos de las inversiones, bienestar de los animales, posibilidad de futuras ampliaciones y el impacto ambiental, (PADILLA, FM. 2006).

7.1.1. Generalidades para sistemas al aire libre y sistemas confinados.

El diseño, la construcción y la ubicación de las instalaciones de la granja porcina y el equipo deben permitir las condiciones óptimas de higiene y desinfección para:

- Prevenir de la transmisión de enfermedades no solo entre los animales de la misma granja, sino también con animales ajenos a ella.
- Mantener de forma apropiada la limpieza y desinfección.
- Prevenir contaminación de los animales a los trabajadores y viceversa.
- Facilitar el control de las plagas y enfermedades, (AGROCALIDAD, 2009).
- Facilitar el manejo de materiales, animales, alimentos, agua, aire y efluentes.
- Respetar los requerimientos ambientales y de bienestar de los animales y del personal a cargo.
- Evitar la contaminación ambiental.

Esto se facilita proyectando instalaciones especializadas para cada fase reproductiva, (INTA, 2012).

Los materiales que se utilicen para la construcción de los galpones y los equipos con los que los cerdos puedan estar en contacto, no deben ser perjudiciales para estos, debiendo poseer características que permitan una limpieza y desinfección a fondo, (AGROCALIDAD, 2009).

7.1.2. Condiciones generales que deben reunir las instalaciones

- Deben ser frescas en verano y proporcionar suficiente calor en invierno. Las altas temperaturas (mayores de 30° Celsius) pueden ocasionar en los cerdos: choques de calor (anorexia, crecimiento lento y abortos).
- Ofrecerán buena ventilación, pero sin permitir corrientes de aire que puedan perjudicar la salud de los animales sobre todo en los meses de invierno.
- Poseerán suficientes instalaciones anexas para preparación y distribución de los animales y para realizar la higienización de los animales. No deben existir construcciones innecesarias que encarezcan las instalaciones.
- Tendrán un buen sistema de drenaje para que los pisos estén exentos de humedad que provenga del subsuelo, de las aguas de limpieza o de la orina.
- Deben ser económicas, duraderas, confortables, e higiénicas, (BALLESTEROS Y ROJAS, 2002).

7.1.2.1. Selección del terreno

Se debe localizar las granjas en lugares que permitan un buen aislamiento sanitario, no estando expuestas a vientos predominantes y cercanías con focos de riesgos tales como basureros, mataderos u otros planteles. El lugar donde se construya la granja debe considerarse sistemas de drenaje y caminos, (INTA, 2012).

7.1.2.2. Orientación

Araque, 2003 menciona que, la buena orientación de la nave permite regular la temperatura en el interior. Antes de construirlo se debe estudiar al terreno escogido, para determinar su temperatura promedio y para saber en qué dirección sopla el viento dominante.

7.1.2.2.1. En climas cálidos y templados

Se recomienda ubicarlos con su eje más largo en dirección Este – Oeste, para evitar que los rayos solares penetren dentro de la nave y se mantenga lo mas fresco posible (Figura 7.1), (FORCADA, F; BABOT, D; VIDAL, A; BUXADÉ, C. 2009).



7.1.2.2.2. En climas fríos

El eje de la nave deberá estar orientado en dirección Norte – Sur. Los rayos solares entrarán a la nave tanto en la mañana como en la tarde y regulen la temperatura del interior figura 7.2, (FORCADA, F; BABOT, D; VIDAL, A; BUXADÉ, C. 2009).



Figura 7.2. Orientación de la nave para clima frío.

7.2. Construcción de las instalaciones

Las instalaciones porcinas tienen como objeto abrigar a los animales brindándoles condiciones ambientales favorables, con el fin de aprovechar al máximo sus propiedades transformadoras de alimento y al mismo tiempo permitir una alimentación racional, facilitando al máximo el trabajo de operario, para obtener buenos resultados en la explotación.

INTA, 2012, hace referencia que, en la construcción de estas estructuras hay aspectos que se debe considerar, a saber:

- Selección del sitio o lugar de implantación
- Fijación adecuada del terreno para protegerla de los vientos (en los sistemas a campo).
- Acceso apropiado para movilizar el alimento.
- Adaptación con el manejo ya existente en la granja.
- Proximidad con las construcciones vecinas.
- Disponibilidad de servicios y equipos.

7.2.1. Elementos comunes en las explotaciones porcinas

Todas las construcciones de las explotaciones porcinas tienen elementos comunes que son los siguientes:

7.2.1.1. Materiales

Las construcciones deben levantarse con los materiales propios de la región que más se adapten al tipo de instalaciones requeridas.

7.2.1.2. Pisos

El piso juega un papel primordial en el confort de los animales.

El piso con paja amortigua de las agresiones sufridas por parte del suelo a los animales. A pesar de la mayor comodidad de los animales, lo más habitual en las instalaciones porcícolas, es la utilización de pisos enrejillados, pues disminuyen la mano de obra y los animales requieren menos superficies, (US, s.f.).

Los pisos de los corrales pueden ser de cemento sólido o bien enrejillado (slats), plástico; si es de cemento sólido o slats es muy importante que la superficie no sea brusca para que no lastime las pezuñas de los animales o muy lisa para que no resbalen. También es importante cuando se usa piso sólido que tenga un buen declive de 4-5% para reducir la humedad de los corrales, (PADILLA, M. 2007).



Fotografía 7.1. Tipos de pisos: Enrejillado (slats) y de cemento.

7.2.1.3. Muros de corrales

Las paredes y las divisiones internas generalmente se construyen con bloque o ladrillo revestidos de cemento, con lo cual facilita la desinfección de las mismas. En los sistemas altamente intensivos la división de corrales se lo realiza en forma mixta (paredes de cemento y estructuras metálicas) o simplemente estructuras metálicas. La altura de los muros para cerdos en crecimiento es de 90 – 100 cm y para los corrales de verracos deben ser de 120 – 140 cm.



Fotografía 7.2. Paredes de ladrillo revestido y de estructuras metálicas

7.2.1.4.Pasadizo de servicio

Deben ser explícitamente de cemento, las dimensiones del pasillo varían dependiendo del tamaño de la porqueriza y de los equipos que se utilicen en las diferentes labores de trabajo en la granja, las dimensiones pueden variar entre 100 - 150cm.



Fotografía 7.3. Pasillos

7.1.1.5.Techo

En el trópico el techo debe ser de un material que reduzca al máximo el calor y que tenga una buena duración. Generalmente para cubrir el techo se utiliza planchas de zinc y aluminio, estructuras de fibrocemento, tejas, etc. (Fotografía 7.4) La altura es variable y depende del clima, generalmente fluctúa desde 1,8 – 2,0m en la parte más baja y en la parte mas alta varia de 2,0 – 2,5m hasta 4.5m de altura, (BALLESTEROS Y ROJAS, 2002).



Fotografía 7.4. Techo de estructura de zinc

7.1.1.6.Puertas

Las puertas son construidas con varilla o con tubo de metal con el objetivo de que sean más resistentes. Poseen una altura de 1,2 m. y un ancho de 1 m, aunque las medidas y el tipo de material pueden variar dependiendo el tipo de alojamiento y los sistemas de explotación (Fotografía 7.5), (OLEAS, DELGADO, DE LA HOZ Y BOTERO, 2012).



Fotografías 7.5. Tipos de puertas para corrales (cemento y estructuras metálicas).

7.1.1.7.Comederos

Los comederos deben ser suficientes para que todos los cerdos puedan comer tranquilamente, que no originen desperdicios de comida y que los sobrantes puedan volver a utilizar, que sea fácil la colocación del alimento igual su lavado, limpieza y desinfección.



Fotografía 7.6. Comedero tipo batea de cemento.

El diámetro y el tipo de comedero a utilizar dependerán del número de animales en el corral y del peso promedio de cada uno.

Peso del animal en kg	20	40	60	80	100	120
Largo del comedero en cm/animal	17	21	25	30	33	35

7.2.2. Drenajes

Los drenajes evacuan por gravedad los purines que son una mezcla de heces y orina, junto con agua procedente de la limpieza de los corrales, fugas de bebederos, lluvias, etc., y restos de alimentos e inclusive restos de animales llevándolos hasta desembocar a un drenaje principal o a los biodigestores y piscinas de tratamiento.



Fotografía 7.7. Canal de drenaje para evacuación de purines

7.3. Ventilación

La ventilación depende de la diferencia de temperatura existente entre el interior y exterior del alojamiento, de la diferencia de altura entre las tomas y salidas de aire y muy especialmente de la dirección y velocidad del viento, (CORPOICA, s.f.).

Villena y Jiménez, 2005. Menciona que la ventilación tiene por objeto sustituir el aire del interior de un alojamiento, que tienen unas determinadas características de humedad temperatura, concentración de gases nocivos, etc., por otro aire procedente del exterior dotado de unas características diferentes y más aptas para el desarrollo de los animales.

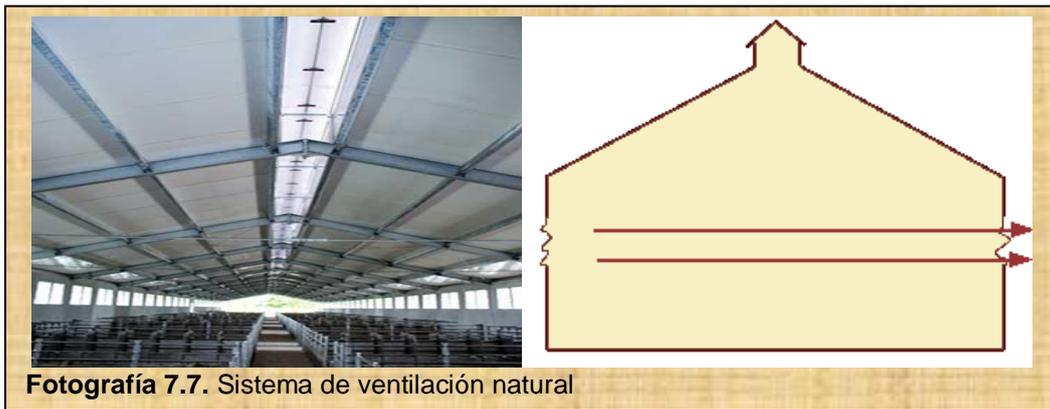
7.3.1. Objetivos de la ventilación de un alojamiento porcino:

- Aporta oxígeno necesario para la respiración.
- Elimina los gases nocivos.
- Disminuye la humedad del aire.
- Reduce la temperatura local.
- Elimina el polvo y los olores corporales, que hacen desagradable el ambiente.

7.3.2. Tipos de ventilación

7.3.2.1. Sistemas constructivos con ventilación natural

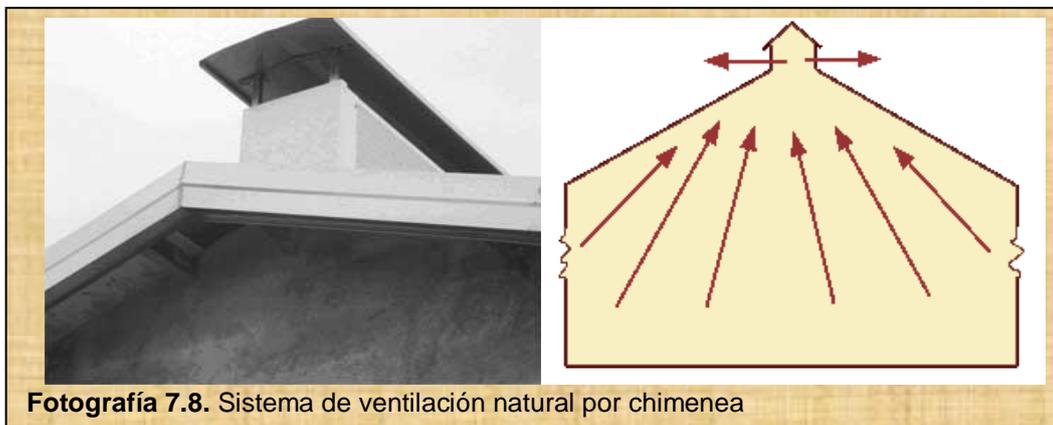
La ventilación natural en los edificios productivos se obtiene gracias a la circulación natural del aire que entra a través de las aperturas laterales (ventanas basculantes o cortinas) y sale por la apertura más alta ubicada generalmente en la cumbre de techos, (MONTANARO, 2007; GADD, J. 2005).



Fotografía 7.7. Sistema de ventilación natural

7.3.2.2.Sistema constructivo con ventilación natural por medio de una chimenea

Consiste en extraer el aire a través de una construcción en forma de chimenea montada en el vértice del techo y admitir aire fresco en la construcción a través de ventanas basculantes, (GADD, J. 2005;CORPOICA, s.f.). Koeslag y Castellanos (2006), menciona que la succión de la chimenea será más grande si su altura es mayor.



Fotografía 7.8. Sistema de ventilación natural por chimenea

7.3.2.3.Ventilación natural (clima cálido)

Koeslag y Castellanos, 2006 menciona que, en regiones calurosas donde existe poca diferencia entre la temperatura externa e interna, se utiliza el viento para regular el clima dentro de la nave. El edificio tendrá paredes semi-abiertas o paredes con aberturas; se orienta el eje de la nave perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.



Fotografía 7.9. Ventilación natural para clima cálido.

7.4. Calefacción

Es indispensable en las regiones en donde los inviernos presenten temperaturas rigurosas, en los locales donde la aplican los animales presentan una mayor velocidad de crecimiento en comparación a aquellos que en igual medio estén desprovistos de calefacción.

La calefacción se debe aplicar en los locales donde se llevan a cabo los partos, lactancia y en los de transición debido a que los requerimientos son específicos en cada etapa, (PADILLA, FM. 2006).

7.5. Silos y bodegas de alimentos

Araque (2003), menciona que la bodega es necesaria para guardar el alimento, los implementos y equipos de la granja, la misma que debe mantener un registro que detalle la entrada y salida de alimento, de los equipos e implementos.



Alimento en sacos

- Debe mantenerse una bodega exclusiva para el almacenamiento de los sacos de alimentos.
- Dicha bodega debe permanecer limpia y cerrada para evitar el acceso de animales y sometida a un programa de control de roedores.
- Debe tener piso de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad, y tarimas (pallets), preferiblemente que no sean de madera, separadas de la pared y del suelo.

7.6. Oficinas y vestidores

Se deberá diseñar dentro del perímetro de la granja una oficina que tenga un baño con duchas, vestidor y área de desinfección o fumigación, de manera que todo el personal que entre en la granja pase por esta oficina.

La oficina-vestidor proporcionará al personal todas las condiciones necesarias para el desempeño efectivo del trabajo, además de suministrar comodidad durante los periodos de descanso. Deberá ubicarse dentro del perímetro de la granja y brindar condiciones de bioseguridad, (INTA, 2012).

La oficina debe estar bien iluminada con un área para escritorios en la que los empleados puedan realizar trabajos administrativos (datos de producción). En el caso de

grandes unidades será conveniente tener una oficina adicional con teléfono, fax, computadores, etc., para el uso del administrador, (SENASICA, 2004).

7.7. Instalaciones adicionales

- Comedor
- Área de recepción para visitantes
- Baños

7.8. Perímetro y acceso

7.8.1. Cerca perimetral

Es importante que la granja cuente con cerca perimetral. Junto con una buena señalización, permiten delimitar las instalaciones desde el punto de vista de la bioseguridad impidiendo, entre otros, el ingreso de personas no autorizadas y de animales considerados de riesgo para la explotación, (INTA, 2012).

SENASICA, 2004 hace referencia que, la granja deberá contar con una cerca de malla que rodee completamente el área y sólo pasarán la cerca los empleados relacionados directamente con los cerdos y en algunas ocasiones, personal de mantenimiento. (ver capítulo XII)

7.8.2. Arco sanitario o punto de desinfección

Tiene como función la de desinfectar cualquier vehículo a la entrada y salida de la granja. También puede utilizarse para esta actividad una bomba aspersora a presión, (SENASICA, 2004). (ver capítulo XII)

7.8.3. Puerta principal de acceso

Preferentemente deberá contarse con un solo acceso general a la granja con el objeto de lograr un mayor control a la entrada y salida de la unidad.

7.8.4. Incineradores, pits o fosas

Son construcciones superficiales que se encuentran ubicadas en lugares alejados de la granja, en las cuales se colocan animales muertos, fetos, placentas y demás material contaminante. Los cadáveres son colocados a tres a dos metros de profundidad. Las paredes y pisos son de concreto y cubierto con una tapa de acero o de hierro. (Ver capítulo XII)

7.8.5. Lagunas de tratamiento anaeróbico

Este tipo de lagunas es útil para el tratamiento y la biodegradación de la cerdaza. Se trata de una estructura profunda, en tierra, donde se colecta la cerdaza y se deja descomponer bajo la acción de las bacterias anaeróbicas. En este proceso la mayor parte de los sólidos contenidos en la cerdaza se convierte en líquidos y gases, disminuyendo el contenido orgánico y el valor nutriente de la cerdaza. Las lagunas deben estar selladas para impedir las filtraciones al agua subterránea. Las lagunas de oxidación o tratamiento de agua constan de varias etapas, diseñado en base a tratamientos físicos y biológicos. Los componentes son:

Fosa de acopio: Es el primer contenedor, donde se vierten todas las descargas de las porquerizas, las dimensiones deben estar en función del volumen de descarga diaria, de esta fosa el agua es separada de los sólidos.

Separador de sólidos: Se hace la extracción de la mayor cantidad de materia sólida.

Fosa de sedimentación: En este contenedor, se almacena el agua con sólidos suspendidos, disueltos y flotantes por lo menos 24 horas para su precipitación.

Filtro: se construye a base de piedra, grava y arena, sirve para retener las partículas de sólido que no se han podido recuperar con el separador de sólidos, o no se han precipitado en la fosa de sedimentación.

Fosa de tratamiento biológico: El agua se trata con bacterias y enzimas cuyo trabajo es recuperar los niveles de oxígeno, degradar los organismos patógenos y reducir a niveles útiles el nitrógeno y el fósforo.



Fotografía 7.11. Fosa y laguna para la sedimentación de sólidos

7.9. Biodigestores

Suquilanda (2012), manifiesta que un biodigestor es un estomago artificial con bacterias pero sin aire, además que es una alternativa para la obtención de biogás (mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias), biol y biosol. Consta básicamente de una cámara de fermentación o bolsa plástica, cajas de carga y descarga de biomasa y el sistema de captación y distribución de gas.



Fotografía 7.12. Biodigestor para obtención de biogás.

7.10. Alojamientos

Dependiendo del tipo de explotación porcina empleado, éstas pueden estar conformadas por módulos o corrales para:

- Alojamiento para reproductoras
- Alojamiento para animales de cría
- Alojamiento para animales de engorda

Dentro de cada uno de ellos se encuentran varios tipos de corrales y jaulas, que van desde corrales al aire libre hasta naves semi-cerradas y cerradas con jaulas individuales, de acuerdo con el clima y el sistema de explotación.

Los animales que se encuentren en estos alojamientos deben disponer de una adecuada protección frente a las condiciones climáticas prevalentes y a contingencias adversas. En definitiva, se les deberá brindar a los animales las condiciones para que estos se ubiquen dentro de la zona de termoneutralidad (Tabla 7.1), (INTA, 2012).

Cuadro 7.1. Zona de termoneutralidad o rango funcional de temperatura.

	Temperaturas recomendadas	
	Peso (kg)	Temperatura (°C)
Lechones	1	28 – 32
Destetados	5	28 – 30
Destetados	15	22 – 24
Crecimiento	25 - 40	18 – 22
Engorde	40 - 100	15 – 20
Madres	200	15 – 20

Fuente: Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar, INTA, 2012.

El mejor indicador del grado de confort que experimentan los animales es su comportamiento y las posturas asumidas. Los locales de estabulación de los cerdos deberán ser construidos de forma que cada animal pueda: tenderse, descansar y levantarse sin dificultad.

Así la superficie mínima de suelo de los corrales (sistemas confinados) por animal debe ser de⁶:

Lechones hasta 10 kg PV	0.15 m ²
Lechones de 10 a 20 kg PV	0.20 m ²
Lechones de 20 a 30 kg de PV	0.30 m ²
Cerdos de 30 a 50 kg PV	0.40 m ²
Cerdos de 50 a 85 kg PV	0.55 m ²
Cerdos de 85 a 110 kg PV	0.65 m ²
Cerdos de más de 110 kg de PV	1.00 m ²
Cachorras después del servicio o IA	1.64 m ²

(+10% si son grupos de menos de 6 y - 10% si son grupos de más de 40 animales). En los sistemas confinados la parte de drenaje no debe ser superior a 15%.

Cerdas en producción después del servicio o IA 2.25 m²

⁶Para el caso de los sistemas al aire libre a esta superficie deberá adicionársele un 20%.

Como referencia se podría aplicar esta ecuación para determinar la superficie a asignar a cada categoría:

$$E = KW^{0.67}$$

Dónde:

W es el peso vivo del animal

K es una constante que difiere según la posición en la que esté el animal ($k = 0.019$ si está echado de decúbito esternal o de pie; y $k = 0.043$ si está echado lateralmente).

Ekkel (2003) propone utilizar una $k = 0.033$ si la temperatura se mantiene dentro de la zona de termoneutralidad de los cerdos, en la que se considera que la mitad de los animales estarán en cada una de las dos posiciones.

Por ejemplo, para un cerdo de 100 kg, se requeriría 0.47 m^2 en el primer caso y de 1 m^2 si el animal esta echado en decúbito lateral, (INTA, 2012).

7.10.1. Alojamiento para reproductores

7.10.1.1. Corrales para verracos

Los verracos se deben mantener individualmente en corrales rectangulares con un área de 4 a 5 m^2 , con paredes de 1.2 a 1.4 m de alto, provistos de un comedero de canoa de 0.5m de largo, ubicado al frente del pasadizo y un bebedero al fondo del corral para reducir la humedad y obligarlo a estar en movimiento. Debido a que su alimentación es regulada, la construcción del comedero no es del todo necesaria.

Los corrales deben ser frescos, con una temperatura máxima de 20°C . También conviene, si hay espacio, que el corral este comunicado a un pequeño potrero de unos 18 m^2 para que haga ejercicio y pueda cubrir las cerdas que estén en celo, sin peligro de que resbalen y se lesionen. Si no hay esta posibilidad, se recomienda construir un corral para monta de unos 9 m^2 para cubrir a las cerdas que entren en celo.

Hoy en día se recomienda por manejo del hato reproductor, mantener a los machos en jaulas de aproximadamente 4 m^2 ubicadas al lado de las hembras de cría con el propósito de estimular la aparición del celo.



Fotografía 7.13. Verracos en jaulas



Fotografía 7.14. Corral del verraco de forma

7.10.1.2. Corrales para las cerdas de reemplazo

Se recomienda que las cerdas preseleccionadas para reemplazo después de los 50kg se mantengan en corrales con una capacidad de 8 a 10 cerdas y con un área de 1.3 m²/cerda.



Fotografía 7.15. Cerdas de reemplazo.

7.10.2. Corrales para cerdas gestantes

7.10.2.1. Alojamiento individuales

Boxes individuales de 0.6 x 2 m con comedero individual. Es recomendable el sistema de alimentación automática, más que nada por ahorro de mano de obra, el menor estrés y mejor control del consumo y pienso.

Lo normal es que el suelo sea parcialmente enrejillado, con slat de 0.5 a 1 m, en la parte trasera de la jaula, en la actualidad se tiende a rejillas transversales que disponen de un hueco justo en la parte trasera de forma que se facilita la eliminación de las heces.



Fotografía 7.16. Cerdas gestantes en alojamientos individuales.

Ventajas

- Facilita el manejo
- Racionamiento del alimento
- Eliminación de deyecciones
- Control del animal
- Menos superficie

Inconvenientes

- Mayor exigencia en condiciones ambientales
- Mayor frecuencia de lecciones
- Partos más duraderos, mayor número de lechones nacidos muertos, menor vida útil, reducción de la fertilidad.

Consideraciones a tener en cuenta en los alojamientos individuales

- Está prohibido atar a cerdas por el cuello y la cabeza.
- La cerda ha de levantarse y echarse sin obstáculos
- La separación entre barras ha de ser menor o igual a 20 cm y no deben existir aristas cortantes
- El animal tiene que tener espacio para estirar la cabeza y extremidades totalmente en posición de cúbito lateral.

7.10.2.2. Alojamiento en grupo

El corral debe contar con una zona de slat para las deyecciones que se puede prolongar hasta la zona de ejercicio, también debe poseer de una zona de reposo con suelo aislado o cama de paja. No se deberá alojarse más de 10 cerdas en un lote o corral. Generalmente los lotes son de 10 cerdas con una superficie de 2.5 – 3 m² por animal y el área de deyecciones a de ser de 4 – 5 m².

Los sistemas de alojamientos en grupo tienen como desventaja una mayor dificultad de control animal y menor productividad.



Fotografía 7.17. Cerdos confinados en

7.10.3. Alojamientos en maternidad

Los alojamientos en maternidad del ganado porcino son de los más delicados de diseño y ejecución, pues albergan a los animales en las fases de desarrollo en las que están mas indefensos. El parto y cría de los lechones con su madre es una fase de mayor importancia dentro de la explotación porcina.

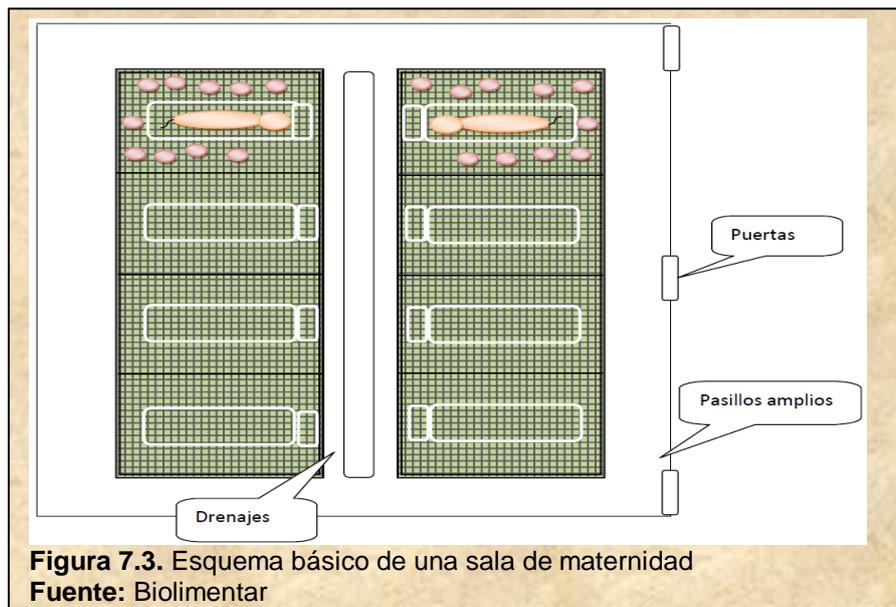


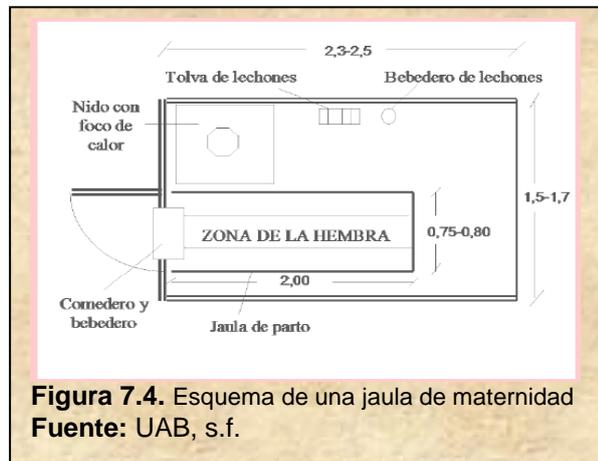
Figura 7.3. Esquema básico de una sala de maternidad
Fuente: Biolimentar

Construir buenas instalaciones para el parto y la lactancia ofrece grandes ventajas en el manejo, tanto de la hembra como de los lechones, facilita la atención adecuada en el momento del parto y reduce la mortalidad causada por aplastamiento. La instalación más utilizada es la jaula de parición o maternidad, la cual debe estar siempre limpia y mantenerse seca para proporcionar un ambiente adecuado a los lechones.

Las jaulas de parto tienen la función no sólo de contener a la hembra sino también de evitar o disminuir lo más posible el aplastamiento de los lechones por parte de su madre, dado que el ancho de la misma impide a la hembra a girar sobre si misma y la obliga a echarse más lentamente permitiendo a los lechones escaparse por los laterales.

En promedio las jaulas tienen un espacio para las cerdas de 0.55 a 0.60 m de ancho, un largo de 2.10 m y una altura de 0.90 m; debe quedar un espacio mínimo a cada lado de 0,45 m y si se mantienen los lechones durante

toda la lactancia en la jaula, este espacio debe ser de 0.60 m. A si mismo, es importante considerar el alto de la barra inferior, que puede ser fija o móvil y no debe estar a menos de 0.28 m con respecto al piso, además la jaula debe de tener un comedero y un bebedero para la cerda y otro para los lechones, (PADILLA, M. 2007).



La calefacción en la maternidad debe ser local con acción directa a la camada (en el nido), puede ser proporcionada por lámparas de infrarrojo, radiantes de gas o eléctricas, puede ser también por debajo del suelo, por agua caliente.

La misión del nido para los lechones es proporcionarles una temperatura adecuada a sus necesidades, muy superiores a la de la cerda, entre las características que el nido debe cumplir son:

- La distribución homogénea de calor
- Disponibilidad continua de calor
- Una superficie de 0,5 m para la cama suele ser suficiente, (UNIVERSIDAD DE SEVILLA, s.f.).



Fotografía 7.19. Lechoneras con fuente de calor.

Una vez terminada la cría, la madre será enviada al local de cerdas vacías hasta su nueva cubrición y los lechones al local de transición.

7.10.4. Alojamiento para fase de transición

El lechón entra en la fase de transición una vez que es destetado (alrededor de 6 kg hasta unos 20 kg aproximadamente).

En esta etapa de adaptación es conveniente realizarla ya que el lechón con cierta inmadurez estructural y algunas necesidades térmicas que exigen unas condiciones ambientales de explotación y unas características de manejo.

La sofisticación de los alojamientos está en función inversa al peso y grado de desarrollo de los animales en el sentido de que cuanto más desarrollado esté menos exigencias tendrá y viceversa, (UNIVERSIDAD DE SEVILLA, s.f.).

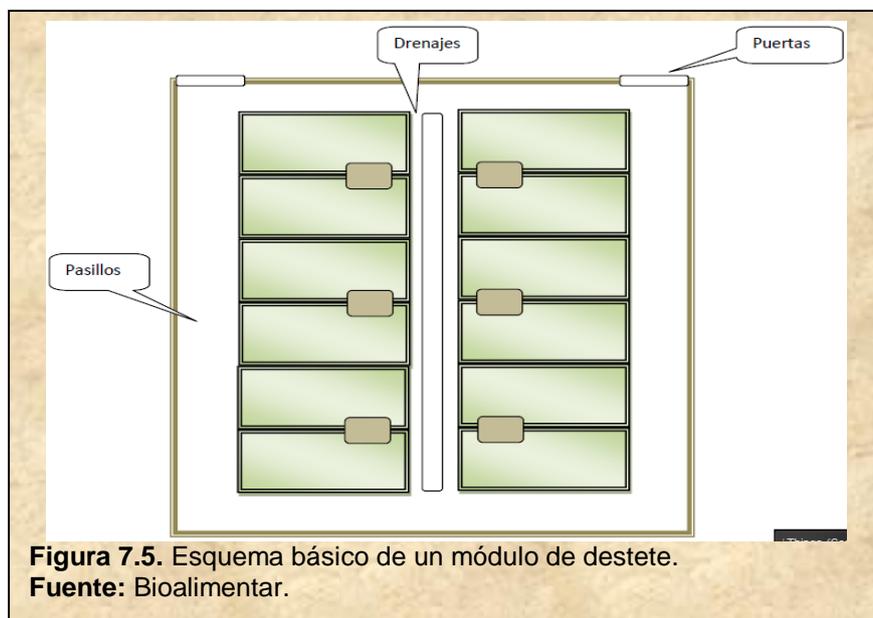


Figura 7.5. Esquema básico de un módulo de destete.
Fuente: Bioalimentar.

Cunas de destete

Después del destete los cerdos deben agruparse en lotes de 15 – 18 animales por corral o cuna, que es como se conoce a este tipo de instalaciones en granjas tecnificadas. Estos corrales deben tener preferiblemente pisos ranurados de plástico o cemento para

mantener un ambiente lo más seco posible, además de su respectivo comedero, bebedero y sistema de calefacción, (PADILLA, M. 2007).



Fotografía 7.20. Cunas o carrales de destete ranurados.

7.10.5. Alojamiento para recría

La etapa de recría va desde que los cerdos salen de las lechoneras hasta que alcanzan un peso vivo de 20 a 45 – 50 kg.

Por lo general, los alojamientos de recría están formados por dos filas de celdas o departamentos separados por un pasillo central. En cada una de las celdas o departamentos se alojan de 10 – 20 cerdos con una superficie aproximada entre 0.50 - 0.60m² por cerdo.

7.10.6. Alojamiento de cebo o engorde

Para el diseño de éstos un aspecto fundamental que se debe considerar es el peso vivo, pues dependiendo de la conformación que alcancen los cerdos, se dimensionará el alojamiento, (UNIVERSIDAD DE SEVILLA, s.f.).

El inicio de la fase de engorde se puede considerar dos formas dependiendo el tipo de manejo que se realice en cada granja:

- Desde los (20kg) hasta el sacrificio (120kg) pudiendo comprender una única etapa (cebo).
- En dos fases recría de (20 – 50kg) y el cebo o engorde (de 50kg hasta el sacrificio).

Cuadro 7.2. Densidades máximas de animales durante la fase de cebo en función del peso.

Peso del animal (kg)	Densidad mínima (m ² /animal)
30 - 50	0.40
50 - 85	0.55
85 - 110	0.65
> 110	1.00

Fuente: 3tres3.com

El sistema más ampliamente aceptado es el de mantener a los animales en su corral único durante las fases de crecimiento - engorde, en este caso se debe considerar de 1.0 – 1.2 m² por animal. El piso puede ser totalmente de cemento, o en slats.

7.10.7. Cama profunda

La producción de cerdos en porquerizas de cama profunda es el proceso en el cual se utilizan infraestructuras de segundo uso como son galpones de aves, bodegas, establos o pabellones nuevos de un bajo costo, ya que no usan piso de concreto, que es un elemento caro.

Como cama se puede utilizar productos como paja de trigo, paja de avena, rastrojo de maíz, arena o papel de diario picado sobre piso de tierra. En el sistema de cama profunda es necesario considerar diferentes factores como:



Fotografía 7.21. Galpón de cama profunda.

- Ventilación.
- Tamaño del corral y densidad.
- Agua y alimento
- Salud del ganado
- Cama
- Beneficios

7.10.7.1. Tamaño del corral y densidad

Se pueden construir de distintas medidas, no recomendándose anchos mayores de 12 m. ya que incide negativamente sobre la ventilación del galpón. La superficie asignada por animal en todos los casos debe ser de 1.4 m².

7.10.7.2. Cama

Los aspectos importantes a enfatizar en el manejo de la cama incluyen: tipo de cama, cantidad, calidad, profundidad y mantenimiento. La meta es obtener tres turnos (grupos de cerdos) en la cama antes de limpiar el galpón. Si se agrega cama limpia y seca regularmente, esto ayudará a que el galpón permanezca seco, con menos olor y así poder alcanzar la meta de los tres turnos. La calidad de la cama es importante, para la absorción de agua y la salud de los cerdos. La paja de trigo y la cáscara de arroz son los mejores subproductos para cama. El uso de la viruta u otras partes de



Fotografía 7.22. Cama para cerdos de engorde.

madera ha resultado en cerdos rechazados en el matadero, debido a lesiones en los pulmones y en los intestinos por su consumo por el cerdo. Por lo tanto, estos productos de madera no son adecuados.

La profundidad de la cama es crítica para obtener buenos resultados. Es importante empezar con 30 a 45 cm como mínimo. Todos los materiales de cama dan mejores resultados a mayor profundidad. Para obtener buenos resultados, es recomendable que la cama en el corral se mantenga lo más seca posible. Los mejores resultados se obtienen si se añade cama fresca y seca semanalmente, o al menos si esta se agrega en las partes mojadas y sucias que pueden aparecer en ciertas áreas de los corrales (áreas de defecación).

7.10.7.3. Beneficios del concepto de cama profunda

Es muy posible renovar la mayoría de los galpones desocupados o subutilizados de forma de hacerlos productivos para la producción porcina. Los productores pueden así, descubrir lugares "nuevos" para la cría de cerdos cuando no existe la opción de una construcción nueva.

Los galpones son en cierta forma "buenos" para el medio ambiente. El olor es generalmente muy escaso, hay menos moscas alrededor del galpón y en algunos casos, se nota ausencia total de moscas.

El proceso de "composting" ayuda a descomponer el material de la cama produciendo calor para los animales.



Fotografía 7.23. Galpón de un sistema de cama

Las estadísticas de producción en galpones con cama profunda, tales como ganancia diaria, eficiencia de conversión alimenticia y salud de los cerdos, indican que el rendimiento es igual o mejor que la de los galpones convencionales, con menores costos de producción. Los tamaños mayores de los corrales conducen a mejor comportamiento de los animales, los cerdos tienden a ser más dóciles.

Cuadro 7.3. Comparación de acuerdo a distintos autores del rendimiento animal en los sistemas de cama profunda y confinamiento convencional.

Autor	Eficiencia de conversión		Aumento diario (kg)		Consumo (kg)	
	C. profunda	Conf.	C. profunda	Conf.	C. profunda	Conf.
Brewer (1999) (1)	3,05	2,97	0,785	0,783	2,39	2,32
Larson et al. (2002) (2)	2,71	2,84	0,74	0,69	2,01	1,97
Agroporc (2001) (3)	2,93	2,87	0,769	0,796	2,25	2,28
Wastel et al.(2001) (4)	2,24	2,15	1,31	1,2	2,3	2,2
Honeyman et al. (2001) (5)	3,42	s/d	0,83	s/d	4,15	s/d
Rops (2002) (6)	3,46	3,31	0,784	0,753	2,72	2,49
Honeyman (2002) (7)	2,96	2,86	0,81	0,8	2,4	2,29
Honeyman et al. (2003) (8)	3,3	3,41	0,814	0,801	2,47	2,37

Adaptado por Faner, 2006

Fuente: www.engormix.com

La producción en cama profunda permitirá a los productores de cerdos utilizar los galpones existentes o construir nuevos menos costosos, bajar los costos de producción y lograr buenos resultados. Esto se logra con menos inversión de dinero y menores gastos de producción en instalaciones que no dañan el medio ambiente, (FANER, L. 2007).

7.11. Equipos y accesorios

Dentro del término instalaciones no sólo se incluye a las edificaciones sino también todos aquellos aparatos, integrados en las instalaciones, destinados a facilitar el correcto manejo de los animales (silos de pienso, comederos, bebederos, básculas, mangas de embarque, sistemas auxiliares de calefacción, etc.

7.11.1. Comederos

Los comederos pueden ser de madera, cemento, chapa galvanizada, a la vez pueden ser fijos o móviles los cuales se colocan sobre plataformas de madera o cemento un poco elevadas del nivel normal para evitar que los animales pisen el alimento.

7.11.1.1. Comederos fijos

Los comederos fijos son de cemento bien pulido, de forma semicircular y con los bordes redondeados. La construcción debe realizarse cerca de la puerta del corral, paralelo al callejón, para facilitar su abastecimiento con alimentos, y en el área con mayor altura del piso del corral, con el objetivo de situarlo en la parte más seca, además que su diseño debe ser tal que no permita que los cerdos se metan en el comedero.



Fotografía 7.24. Comedero fijo de cemento.

7.11.1.2. Comederos automáticos

Los comederos automáticos son recomendables para alimentar cerdos a libre voluntad, este tipo de comedero permite el ahorro de mano de obra, además evita el desperdicio y mantiene en buen estado el alimento.



Fotografías 7.25. Tipos de comederos automáticos: a) Fase de lactancia y destete; b) Fase de recría, cría, gestación y engorde; c) cebo o engorde.

7.11.2. Bebederos

La importancia de agua de bebida suele no considerarse en su justa medida. La elección de los bebederos deberá ser adecuada para permitir un suministro líquido en la cantidad y calidad requerida por cada categoría de animales, El tamaño del cerdo, su estado fisiológico, la temperatura ambiente y el tipo de alimento, son los principales factores que determinan la necesidad de agua en el cerdo.

Cuadro 7.4. Requerimientos de agua

	Etapa del animal	Consumo diario de agua
	Reproductor	10 - 15 litros
	Cerda en gestación	10 - 17 litros
	<u>Cerda lactante</u>	20 - 30 litros
	Lechón destetado	2 - 4 litros
	Lechón en crecimiento	6 - 8 litros
	Lechón en ceba o engorde	10 - 12 litros

Fuente: Rentería, 2007.

7.11.2.1. Chupetes

Este sistema permite mantener los chupones libre de suciedad, además es de fácil operación en todas las etapas de producción de los cerdos. Adicionalmente es de bajo costo y fácil instalación (Fotografía 7.26). Sin embargo, son propensos al derrame con el uso y son fácilmente maltratados por los cerdos después de ser usados. Como el agua fluye con facilidad, los animales juegan frecuentemente y esto puede ser causa de exceso de humedad en el corral. Se recomienda un máximo de 8 cerdos por cada chupete.



Fotografía 7.26. Bebederos: Chupete tipo mordillo y Chupete tipo pulverizador.

7.11.2.2. Altura de bebederos

Cuadro 7.5. Altura de los bebederos tipo chupete para cada categoría o fase.

Categoría de los cerdos	Altura desde el piso (m)
Lechón desde los 30 días	0.15
Lechón destetado	0.20 - 0.25
Inicio	0.30 - 0.35
Crecimiento	0.50 - 0.55
Cebo	0.50 - 0.65
Reproductores	0.65 - 0.85

Fuente: INTA, 2012.

7.12. Otros equipos

A continuación se menciona algunos elementos de gran utilidad y que también son necesarios dentro de las instalaciones porcinas.

7.12.1. Manga de carga

Toda granja porcina debe contar con una manga para cargar y descargar los cerdos lo cual facilitará el manejo y evita que estos se puedan lesionar, cabe señalar que esta manga debe poseer un piso antideslizante con canaladuras profundas o tacos para que el animal pueda apoyarse y no resbalen (VER CAPITULO 10).

7.12.2. Básculas

Estos equipos son necesarios, ya que por medio de los cuales permitirá registrar y controlar el peso de los animales en cada una de sus etapas productivas, así como también el peso final de los cerdos de engorde que son para la faena (Fotografía 2.27).



Fotografía 7.27. Lámparas o fuentes de calor y Básculas.

7.12.3. Equipos de limpieza

- Carretillas de mano
- Escobas
- Mangeras
- Palas
- Cepillos
- Baldes

7.12.4. Equipos de desinfección

- Sopletes
- Bombas de aspersión para desinfección de animales e instalaciones.
- Desinfectantes

7.13. Bibliografía

1. AGROCALIDAD, 2009. Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcícolas (en línea). EC. Consultado Jueves 31 de may. 2012. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/index.php/es/sanidad-animal/programas-especificos>
2. ARAQUE, M. 2003. Manual una guía teórica para consulta. Manejo de aves para la producción de huevos y carne. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas .p. 17-19
3. BALLESTEROS, O; ROJAS, J. 2002. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (Curso de Porcicultura), (en línea) Rivas, NI. Consultado Viernes 04 de mayo 2012. Disponible en
4. BIOALIMENTAR s.f. Programa de alimentación para cerdos. EC (en línea). Consultado Lunes 20 de feb. 2012. Disponible en www.bioalimentar.com
5. CÍNTORA, I. 2006. Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva. (en línea). Consultado: Martes 15 de may. 2012. Disponible en: www.engormix.com/MA-porcicultura/genetica/articulos/reproduccion-porcina-t228/103-p0.htm
6. CORPOICA, s.f. Instalaciones y equipos para porcicultura. Bogotá, CO. (en línea). Consultado: Miércoles 20 de may. 2012. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=MR0HZE6EBjAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
7. FANER, Cl. 2007. Cama Profunda en la producción porcina. Una alternativa a considerar. Universidad Católica de Córdoba, Producción Porcina, (en línea), AR. Consultado Viernes 08 de jun. 2012. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/manejo/articulos/cama-profunda-produccion-porcina-t1651/124-p0.htm>
8. FORCADA, F; BABOT, D; VIDAL, A; BUXADÉ, C. 2009. Ganado porcino” Diseño de alojamientos e instalaciones” Zaragoza, ES. Editorial Servet- Grupo Asís Biomedica, S.L. p. 416
9. GARAY, M. s.f. Especies menores I/Cerdo. (en línea). NI. Consultado. Disponible en
10. GADD, J. 2005. Guía de soluciones en la producción porcina. Zaragoza, ES. Editorial Servet- Grupo Asís Biomedica, S.L. p. 466-474.
11. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
12. KOESLAG, J; CASTELLANOS, F. 2006. Manual para la educación agropecuaria. MX. Editorial Trillas. p. 127

13. OLEAS, DELGADO, DE LA HOZ Y BOTERO, 2012. Manual Práctico de Manejo, Alimentación y Diseño de la Porqueriza Integrada de la Universidad Earth, Guácimo, CR. <http://www.engormix.com/M-porcicultura/manejo/articulos/manual-practico-manejo-alimentacion-t3988/124-p0.htm>
14. PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. (en línea) San José, CR. Consultado Lunes 30 de ene. 2012. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
15. PADILLA, FM. 2006. Crianza de porcinos, Lima. PE. Editorial Macro. p. 112
16. SENASICA, 2004 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas(en línea). Hermosillo, MX. Consultado lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.sfa.gob.mx/INSPECCION/MANUALES/inocuidad3.pdf>
17. SUQUILANDA, M. 2012
18. VILLENA Y JIMÉNEZ, 2005. Técnico en ganadería
19. MANTECA, X; RUÍZ DE LA TORRE, JL. 2004. Necesidades de espacio en cebo (en línea). Consultado http://www.3tres3.com/comportamiento/11-necesidades-de-espacio-en-cebo_8020/
20. MONTANARO, R. 2007. Granja Porcina en Confinamiento. (en línea). ES. Consultado Miércoles 20 de jun. 2012. Disponible en <http://www.engormix.com/mbr-196467/roberto-montanaro>
21. _____, 2007. Granja porcina en confinamiento (sistemas constructivos con ventilación natural) (en línea). ES. Consultado Miércoles 20 de jun. 2012. Disponible en <http://www.engormix.com/mbr-196467/roberto-montanaro>
22. RICAURTE, L. 2007. El sistema cama profunda. Asociación Argentina, Cabañeros de porcinos (en línea). AR. Consultado Miércoles 20 de jun. 2012. Disponible en http://www.aacporcinos.com.ar/manejo_porcino/el_sistema_cama_profunda.html
23. US (UNIVERSIDAD DE SEVILLA), s.f. Alojamientos e instalaciones porcinos. (en línea). Sevilla, ES. Consultado Lunes 21 de may. 2012. Disponible en <http://grupo.us.es/gprodanim/Porcino/instalaciones.pdf>
24. UAB (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA), s.f. Manejo y Producción de Porcino. Breve manual de aproximación a la empresa porcina para estudiantes de veterinaria. (en línea). Barcelona, ES. Consultado Lunes 6 de feb. 2012. Disponible en <http://minnie.uab.es/~veteri/102629/manual%20porcino%20final.pdf>

CAPÍTULO 8

PRÁCTICAS DE MANEJO EN LAS DISTINTAS ETAPAS PRODUCTIVAS



PRÁCTICAS DE MANEJO EN LAS DISTINTAS ETAPAS PRODUCTIVAS

8.1. Introducción

Las estrategias de manejo se pueden definir como “la capacidad del productor para ordenar y llevar a la práctica un conjunto de técnicas que demanda cada paso del proceso productivo, con criterio y habilidad para lograr el mejor grado de eficiencia productiva y económica del sistema”.

La crianza de porcinos requiere que se tenga un adecuado manejo tanto en la parte reproductiva, alimentación, selección de animales reemplazó, etc.

8.1.1. Manejo de verracos

Las características del verraco son de extrema importancia, ya que pueden transmitirse a la mayoría de sus descendientes y la mayor parte del mejoramiento de la pira se presenta gracias al empleo de un buen reproductor y de su manejo. (Ver capítulo VII)

En los machos, se deben tener en cuenta el período necesario de adaptación y aclimatación al nuevo establecimiento, el cual no debe ser inferior a dos meses. Se recomienda el ingreso a los 6 meses de edad y el comienzo de servicio a los 8 meses.

Otro aspecto importante es la frecuencia de uso. Una de las prácticas más adecuadas para el manejo natural es comenzar su actividad sexual a los 8 meses (150 kg) con 4 saltos por semana; a los 12 meses de edad aumentar la frecuencia a 8 saltos por semana y a los 15 meses trabajarlo a plenitud: 2 saltos por día durante dos días y descansar 1 día, o dos saltos por día durante tres días y descansar dos. El trabajo a plenitud del animal debe realizarse intercalando períodos de descanso que permitan la recomposición espermática del semen (Cuadro 8.1), (INTA, 2012).

El verraco no debe ser molestado durante la monta para que no se vuelva miedoso y se niegue a montar. Es recomendable darle un baño después de la monta o de cualquier ejercicio.

El verraco necesita hacer ejercicio por lo menos 30 minutos al día. El ejercicio al aire libre es indispensable para mantenerlo fuerte y viril. Cuando no se tiene terreno para sacarlo a pastorear, el comedero debe estar alejado de la parte techada a fin de obligar al verraco a hacer ejercicio.

En forma práctica el porcicultor puede medir la fertilidad de un semental por el número de servicios por gestación y por el número de lechones por camada. La calidad del semen se determina por medio de un análisis de laboratorio, (GERMÁN, CAMACHO, GALLEGOS, 2005).

En el caso de implementar **inseminación artificial**, el entrenamiento se realizará en la sala de extracción con un maniquí.

Cuadro 8.1. Utilización del verraco

Edad (meses)	Nº salto/sem.
8	4
12	8
15	14

Fuente: INTA, 2012.

8.1.2. Manejo de la cerda de reemplazo

En cuanto a las pautas de manejo de la cachorra de reposición, se deben tener en cuenta aspectos referidos fundamentalmente a su edad y peso al primer servicio. Este deberá ser de 130 kg y de alrededor de 8 meses de edad, lo cual permitirá que el animal desarrolle un nivel adecuado de grasa dorsal (22 mm), como reserva energética para la producción de leche y coincide con el tercer ciclo estral posterior a la pubertad, considerado como el adecuado para comenzar con su vida reproductiva, (INTA 2012).

Así como los verracos, las hembras también necesitan hacer ejercicio para mantenerse en buen estado y evitar que se engorden. La acumulación de grasa puede causar esterilidad temporal ya que el tejido adiposo que rodea al ovario eventualmente evita la ovulación. Por esto es recomendable que las reproductoras pastoreen un poco. Esta medida, además, ahorra mano de obra y alimentos.

En granjas, donde las cerdas viven permanentemente en confinamiento, el piso y la cama deben ser buenos para evitar problemas en las pezuñas. Los pisos de rejillas no se recomiendan para animales reproductores; las camas pueden ser de material sintético o de paja. En cualquier caso se debe cambiar regularmente para mantenerlas limpias y secas, (GERMÁN, CAMACHO Y GALLEGOS, 2005).

8.1.3. Manejo de la cubrición

Las hembras sólo aceptan ser cubiertas cuando están en celo, por ello la correcta detección del celo es un aspecto crítico del manejo de la cubrición. La manera más generalizada y efectiva para realizar la detección de celos es la visualización de las cerdas en presencia del verraco (actividad conocida con el nombre de “recela”), detallando las características físicas de los genitales externos y los cambios en el comportamiento habitual de la cerda. El celo se manifiesta con enrojecimiento, hinchazón y secreciones de la vagina. El síntoma más importante es sin duda que las hembras permanecen quietas (Fotografía 8.1), cuando se presiona sobre su lomo “reflejo de inmovilidad” y, si es el caso, se montan o dejan montar por otras hembras.

En hembras nulíparas (hembras de reposición al iniciar su primer ciclo productivo) la cubrición debe realizarse cuando los animales hayan llegado a un peso vivo suficiente y



Fotografía 8.1. Reflejo de inmovilidad para el diagnóstico de gestación.

a una edad no inferior a los 7 u 8 meses de vida. Para conseguir buenos resultados es conveniente cubrir no antes del 2º celo. Las hembras adultas (que ya han sido madres), suelen manifestar un nuevo celo aproximadamente entre los 3 y 5 días después del destete.

El celo de la cerda suele durar entre menos de 1 hasta 3 o 4 días y la ovulación suele producirse alrededor de los 2/3 del celo.

8.1.4. Manejo de la cerda en gestación

Desde el punto de vista del manejo, en las hembras gestantes se diferencian dos periodos; el comprendido desde el servicio hasta los 30 días de gestación y comprendido desde los 30 días de gestación hasta cinco días antes del parto.

- **Periodo de servicio – 30 días de gestación**

Es el periodo más crítico de la gestación, ya que producen la implantación de los embriones en el útero y es la etapa donde se puede producir una elevada mortalidad embrionaria, la misma que debe ser reducida al mínimo.

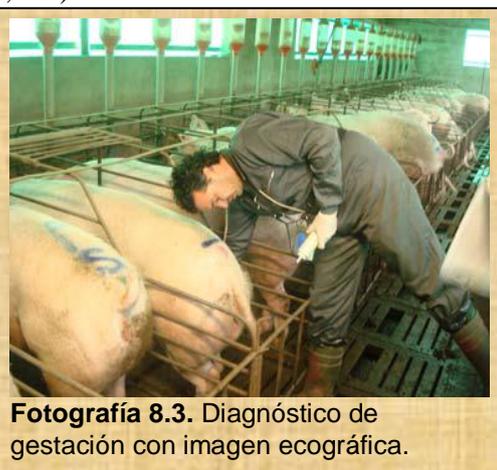
La cerda en los primeros días de gestación requiere de un cuidado especial. Se debe alojar en corrales confortables, que le garantice un suministro adecuado de alimento y agua. Se debe evitar peleas, altas temperaturas y otras situaciones que produzcan tensión. Una alternativa eficaz es alojarla en jaulas individuales de gestación, (PADILLA, FM. 2006).

- **Diagnóstico de la gestación**

Las hembras cubiertas suelen ser receladas (Fotografía 8.2), a los 19-22 días pos cubrición. Las que muestran síntomas claros de celo no están gestantes. En granjas comerciales, el diagnóstico definitivo de gestación suele realizarse con la ayuda de un ecógrafo (Fotografía 8.3), a los 25-28 días pos cubrición y, de poder ser, se repite una semana más tarde, (UAB, s.f.).



Fotografía 8.2. Recela pos cubrición con el verraco.



Fotografía 8.3. Diagnóstico de gestación con imagen ecográfica.

La alimentación debe ser con dietas que cubran los requerimientos de la cerda gestante y debe estar orientada a la recuperación y/o mantención de la condición óptima. Un exceso de consumo favorece la mortalidad embrionaria, pudiendo llegar hasta un 5% de pérdida adicional de embriones.

- **Periodo de los 30 días de gestación hasta el parto**

Es un período más estable en cuanto a manejo se refiere, lo más importante es el manejo alimenticio. Se debe evitar el excesivo adelgazamiento o sobrepeso, ya que ambos extremos pueden ocasionar problemas en el parto y durante la lactación, asimismo, puede comprometer el crecimiento y el desarrollo animal. Las cerdas de alta producción y gran capacidad lechera requieren de un adecuado manejo alimenticio para llegar en óptimas condiciones y puedan hacer frente a las exigencias de la lactación.

El ambiente en la unidad de gestación es importante, debe ser confortable para un mejor comportamiento de las cerdas reproductoras. La temperatura óptima para la gestación en jaulas es de 16 – 18°C y para gestación en grupo es de 14 – 16°C.

Es importante realizar el control visual de la preñez a los 60 días de gestación, asimismo observar a las cerdas para detectar problemas de patas, secreciones, heridas y eventuales fallas reproductivas, como repeticiones de celo, abortos, etc., (PADILLA, FM. 2006).

8.1.5. Manejo de la cerda durante el parto

8.1.5.1. Cuidados con la cerda antes del parto.

1. Desparasitar internamente a la cerda, en la sala de gestación, quince días antes de la fecha prevista de parto.
2. Bañar a la cerda con un jabón neutro antes de introducirla en la sala, sobre todo las mamas. Es recomendable también aprovechar este momento para desparasitar externamente a las cerdas, (QUEIRO, B. 2009).
3. Los corrales, jaulas de parición y el equipo deben limpiarse y desinfectarse cuidadosamente una semana antes de ser ocupadas por la cerda, y si no hay también se debe limpiar y desinfectar el corral existente y dejarla tranquila hasta el momento del parto, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
4. Se deberá introducir a las cerdas de forma cuidadosa en la paridera, sobre todo si se trata de primerizas, considerando entre cinco o siete días antes de la fecha prevista al parto, para evitar el estrés y así asegurar la aclimatación de la cerda a ese nuevo ambiente.
5. Es necesario ir disminuyendo la ración de la cerda progresivamente desde este momento, día de entrada de la cerda en la sala de partos, hasta el momento del parto (para evitar mamitis, estreñimiento y partos distócicos) y a partir de ahí ir aumentándola también de forma progresiva hasta el momento del destete (utilizar un pienso de lactación que se adapte a las necesidades nutricionales de la cerda para este estado fisiológico), (QUEIRO, B. 2009).
6. Es muy aconsejable observar diariamente y con cuidado el estado sanitario de las tetas de las cerdas próximas al parto, para constatar cualquier tipo de inflamación, infección u obstrucción que pueda ocasionar la enfermedad conocida como mastitis y la falta de secreción de leche posteriormente, (ALVARADO, F. s.f).

8.1.5.2. Síntomas del parto

Los síntomas principales de aproximación al parto son los siguientes:

1. La cerda demuestra nerviosismo, inquietud (se acuesta y se levanta de forma continua) y en ocasiones cierta agresividad.
2. Generalmente rehúsa ingerir algún alimento.
3. Se observa inflamación de la vulva y del sistema mamario y relajación del vientre (Fotografía 8.4).
4. Formación de cama: Se observa tendencia a preparar el nido o a escarbar los materiales que se usan para la cama.
5. Secreción de leche: Se produce secreción láctea entre las 12-24 horas previas al parto, (ALVARADO, F. s.f).



Fotografías 8.4. Dilatación de la vulva e inflamación del sistema mamario antes del parto.

- La temperatura normal de la cerda una semana antes del parto es de 38 a 39°C y generalmente se incrementa en 0.5 a 1°C inmediatamente antes del parto, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
- La tranquilidad y la ausencia de ruidos molestos, son condiciones importantes para un parto normal y sin problemas, (ALVARADO, F. s.f.).

8.1.5.3. Cuidados de la cerda durante el parto

El ambiente de la paridera debe ser lo más tranquilo posible, sin excesiva luz y sin corrientes de aire. Las cerdas tienden, por instinto, a parir de forma natural de noche, ya que es el momento en que el ambiente es más tranquilo (cuando menos operarios hay), así que tenemos que simularlo.

La sala, en el momento del parto, tiene que estar aclimatada a 20-22 °C para las madres para evitar el estrés por un golpe de calor y a 38 °C para los neonatos. Esto se consigue mediante el uso de lámparas a gas y/o focos; esta temperatura irá disminuyendo progresivamente a medida que transcurren los días, hasta llegar a unos 28 °C para el lechón y 18 °C para la cerda en el momento del destete.

En un parto normal (duración entre 90-180 minutos) después de observar el comportamiento previo, que se ha descrito anteriormente, comienzan las contracciones y la cerda expulsa el primer lechón. El intervalo normal entre lechones no debe ser superior a 25 minutos. Hay porcicultores que de forma rutinaria después de la expulsión del primer lechón administran (oxitocina) para acelerar el proceso y evitar el desgaste de la cerda. Además y de forma natural, el tiempo medio de expulsión entre lechones aumenta a medida que transcurre el parto, puesto que cada vez existe mayor desgaste y el grado de fatiga aumenta, al igual que en cerdas con más número de partos.

Es también una práctica recomendada el masajear las mamas de la cerda, siempre con un guante limpio, para estimular las contracciones uterinas, la secreción láctea y además facilitar el correcto posicionamiento de la cerda para amamantar a los neonatos.

A medida que la cerda expulsa los lechones es muy importante secarlos, puesto que las cerdas no secan los fluidos del parto y así se evita que el lechón pierda energía en el proceso de termorregulación.

En el caso de que transcurran más de 25-30 minutos desde la expulsión del último lechón debe procederse a la intervención manual para la extracción del siguiente lechón, (QUEIRO, B. 2009).

No hay consistencia en la presentación normal de los lechones al parto aunque en la mayoría de los casos aparece primero la cabeza y los miembros anteriores (manos), bien pueden aparecer primero los miembros posteriores (Fotografía 8.5).



Generalmente la placenta es expulsada después de que ha nacido el último lechón, pero ocasionalmente pueden nacer uno o varios lechones después de salir la placenta. La placenta y las membranas fetales deben ser enterradas o quemadas en forma inmediata, para evitar que la cerda ingiera estos materiales y pueda desarrollar en un futuro defectos como el canibalismo.

En caso de presentarse retención de placenta se hace necesario provocar su expulsión mediante hormonas (oxitocina), la función que desempeña las hormonas es la de estimular las contracciones del útero, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

8.1.5.4. Constantes fisiológicas en la etapa de parto.

Los parámetros fisiológicos normales de esta especie para esta etapa son: el parto dura en promedio 2.5 horas; el intervalo de nacimiento es de 15 minutos entre lechón; la presentación normal es de cabeza o nalga; la expulsión de la placenta se produce entre 1 y 4 horas de terminado el mismo; los valores esperados de partos con problemas son del 1%; el número de lechones nacidos muertos normales para esta especie es del 4%. Teniendo en cuenta estos parámetros y remarcando fundamentalmente el escaso porcentaje esperado de cerdas con parto distócicos, queda claro que la atención en esta etapa debe apuntar fundamentalmente al lechón quien es realmente el que debe enfrentar varios obstáculos para poder sobrevivir, (INTA, 2012).

8.1.5.5. Partos anormales o distócicos

Carrero (2005) menciona que, se puede considerar un parto distócico cuando, el intervalo de nacimiento de los lechones es de más de media hora y el parto se prolonga por más de 3 horas. La administración de hormonas (oxitocina) para ayudar a facilitar el parto se debe hacerse siempre y cuando se haya establecido que no hay una cría mal puesta en la vía de nacimiento.

En algunos casos después del nacimiento de varios lechones el parto se puede suspender debido a que un lechón está atravesado. En este caso es necesario introducir la mano previamente desinfectada y bien lubricada tratando de acomodar el lechón para que

nazca normalmente. Queiro, 2009 señala que, si esta práctica no se realiza en condiciones estrictas de higiene puede desencadenar en una metritis y/o mamiitis posterior a la intervención.

La introducción de la mano en el tracto genital es un recurso a que debe acudir en casos de extrema necesidad y es una operación a efectuar con gran precaución, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Si la cerda presenta complicaciones en el parto, lo más recomendable es consultar con un médico veterinario o zootecnista para evitar problemas mayores, (PADILLA, M. 2007.).

8.1.5.6.Aborto

El aborto consiste en que el feto es expulsado hacia el exterior antes de haber terminado el periodo de gestación (114-115 días). Las causas más comunes que suelen provocar un aborto son:

- Deficiencias en las raciones alimenticias.
- Alimentos alterados o contaminados (*Salmonella*).
- Caídas o golpes sufridos por la cerda.
- Baños fríos y engorde excesivo.
- Haber ingerido hierbas nocivas.
- Enfermedades infecciosas, (EATA, s.f.).

Las principales enfermedades que causan insuficiencia reproductiva son: el síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS), enfermedad de Aujeszky, fiebre porcina clásica, la leptospirosis, la circovirus, la brucelosis y encefalomiocarditis, y varias otras enfermedades que pueden causar abortos. También pueden ocurrir debido a toxemias, que pueden afectar el control hormonal y / o causar daños en el tejido uterino, infecciones que causan efectos sistémicos tales como fiebre, (RISTOW, L. 2008).

8.1.6. Manejo de la cerda después de parto

La cerda debe tener la mayor tranquilidad posible durante la lactancia, evitando ruidos, cambios en el manejo y demasiados movimientos de animales o personas. Se debe vigilar la salud y el consumo de alimento con frecuencia. La cerda debe mantenerse en un buen estado físico (de carnes), sin aumentos o bajas excesivas en el peso, (QUEIRO, B. 2009).

8.1.6.1.Atención de la cerda pos-parto

Una vez finalizado el parto hay que asegurarse de que la cerda ha expulsado correctamente las placentas (se puede inyectar prostaglandinas entre los 36 y 48 min. posparto para facilitar la expulsión de posibles restos). Hay que esperar unas horas para permitir el correcto encalostramiento de los lechones, ya que no se deben llevar a cabo las adopciones (que han de realizarse en las primeras 24 horas posparto) si no existe un correcto encalostramiento previo, (QUEIRO, B. 2009).

8.1.6.2.Adopciones

A la hora de realizar adopciones debe tener en cuenta el número de lechones nacidos vivos, número de lechones capaz de destetar la cerda, y para eso se prestará atención a distintos factores:

En la cerda

- Número de partos (cuantos más partos peor calidad de la leche, más porcentaje de bajas por aplastamiento porque la cerda se levanta y se acuesta con más dificultad).
- Estado de las mamas y pezones (asegurar la funcionalidad de los pezones; los del lado del decúbito son menos accesibles).
- Carácter de la cerda: posible agresividad, sobre todo en primerizas (instinto maternal).
- Estado sanitario general de la cerda: condición corporal y estado de los aplomos.

En los lechones

- Tamaño y peso.
- Estado sanitario-general.
- Viabilidad. Estará determinada por los dos parámetros anteriores (hay que tener en cuenta la posible hipoxia sufrida durante el parto). La vitalidad que el lechón demuestre tras el parto es básica para que pueda acceder a las mamas y "competir" por un pezón e ingerir el calostro rápidamente. Lechones débiles y con signos de hipotermia tienden a acercarse más a la madre y por tanto tienen más riesgo de ser aplastados, (QUEIRO, B. 2009).

Los tres primeros días

Tenemos que recordar que las causas principales de bajas en la paridera se producen en los tres primeros días de vida y se deben a: aplastamientos, hipotermia-hipoglucemia, causas infecciosas, malformaciones o alteraciones genéticas y canibalismo. Se intentará establecer un protocolo correcto de adopciones para eliminar estas bajas:

1. Las adopciones siempre deben ser hacia delante y nunca hacia atrás y nunca adoptar lechones destetados, para evitar recirculaciones de patógenos, que traerán problemas en el destete.
2. Los lechones de una misma camada deben tener un tamaño homogéneo, puesto que en las primeras horas de vida los lechones se pelean para establecer el orden jerárquico de la camada y así asignarse las mamas, que normalmente se mantienen durante todo el proceso de lactación.
3. Una vez que se tenga claro cuáles son los lechones que se va a poner en adopción, se debe prestar atención a la reacción de la madre, puesto que puede rechazarlos, mordisqueando a los lechones o incluso posicionándose de forma que impida el amamantamiento de toda la camada. Es recomendable juntar todos los lechones en un cajón para que se impregnen todos del mismo olor y así evitar que la cerda lo note.
4. Es muy importante intentar que las primerizas desteten el máximo número posible de lechones de buen tamaño porque esto condicionará el desarrollo del sistema mamario y así el número de destetados en lactaciones sucesivas, (QUEIRO, B. 2009).

8.1.7. Manejo de la cerda lactante

La cerda estará con sus lechones durante todo el periodo de lactación. La duración del periodo de lactaciones es variable siendo la tendencia actual a reducirlo. Generalmente la duración está en función del nivel tecnológico de las granjas, en los sistemas intensivos la duración de la lactación suele variar entre 21 y 28 días.

Al reducir el periodo de lactación se tendrá la posibilidad de obtener un mayor número de partos por cerda por año, mientras las hembras estén lactando no entran en celo.

Durante la lactación se debe buscar niveles altos de producción de leche, para destetar lechones más pesados y vigorosos, la marrana debe tener una pérdida mínima de peso, para destetarlo en óptimas condiciones y asegurar una pronta concepción. Y esto se puede conseguir en base a una alimentación durante las fases de gestación- lactación lo cual debe garantizar una buena condición física de la cerda. La condición física se evalúa a través de una apreciación visual a nivel de las caderas y midiendo el espesor de las de la grasa dorsal a nivel de la décima costilla, esto nos resulta muy útil para poder controlar la alimentación (Cuadro 8.2).

Cuadro 8.2. Condición física de las diferentes categorías de las cerdas.

Puntaje	Condición	Grasa dorsal (mm)
5	Muy gorda	> 25
4	Gorda	22 – 25
3	Ideal	16 – 21
2	Flaca	13 – 15
1	Muy flaca	< 13

Fuente: Padilla, FM. 2005.

8.1.7.1. Consecuencias de una mala nutrición y alimentación en este periodo son:

Cerdas Gordas

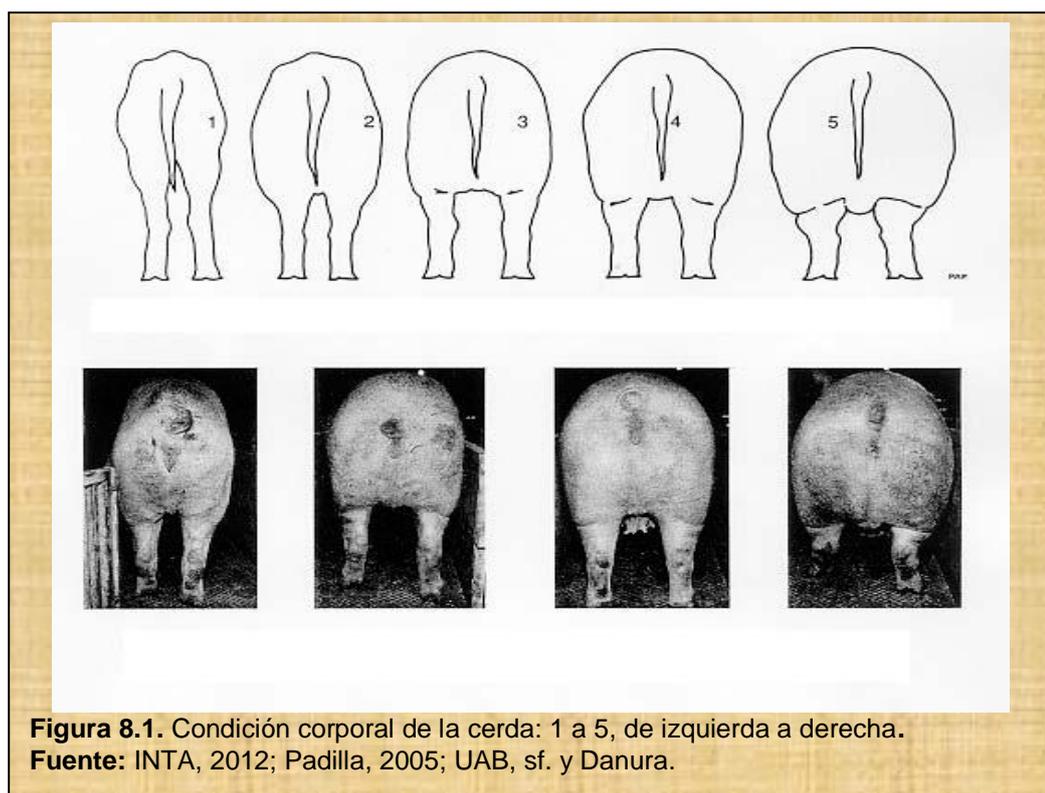
- Presentan debilidad uterina durante el parto.
- Producen mayor aplastamiento de lechones.
- Tienen menor apetito durante la lactancia.

Cerdas Flacas

- Presentan falta de reservas corporales.
- Tienen mala producción de leche
- Retraso en la aparición del celo pos destete
- Bajos índices de lechones nacidos vivos en el siguiente parto.

8.1.7.2. Condición corporal de a cerda

- **Condición corporal 1.** Cerda extremadamente flaca, la columna es muy prominente a simple vista.
- **Condición corporal 2.** Cerda flaca, la pelvis y los huesos de la columna están visibles y se aprecian fácilmente a la palpación.
- **Condición corporal 3. Ideal,** la pelvis y los huesos de la columna no están visibles y se aprecian con dificultad mediante la palpación.
- **Condición corporal 4.** Cerda gorda, pelvis y los huesos de la columna se aprecian mediante la palpación haciendo gran presión con la palma de la mano. Contorno en forma de tubo.
- **Condición corporal 5:** Cerda muy gorda, no es posible detectar pelvis o la columna (figura 8.1).



Otro aspecto importante a considerar es la temperatura de la maternidad, ya que esta tiene un efecto significativo sobre el consumo de alimento y consecuentemente sobre la pérdida de peso de la cerda. La temperatura óptima está alrededor de los 18°C., temperaturas superiores a los 25°C afectará el consumo de alimento.

8.1.8. Manejo de las cerdas al destete

Concluido el periodo de lactación se produce el destete, que consiste en separar la cerda de sus lechones. El objeto del manejo en este periodo debe ser la pronta presentación del celo pos destete y una máxima tasa de concepción.

Durante este periodo, la alimentación dependerá de la condición en que las cerdas salen de la maternidad.

Es deseable alojar a las marranas en pequeños grupos, homogéneos, en corrales cercanos al de los verracos, o bien en jaulas individuales. Durante este periodo se debe detectar el celo dos veces al día, con ayuda del verraco. En cerdas alojadas individualmente colocar al verraco frente a estas, no detrás de ellas. Una vez detectado el celo, servir las dos veces y seguir las recomendaciones de manejo de las cerdas gestantes, (PADILLA, FM. 2006).

8.1.9. Manejo del lechón durante y después del parto

Para reducir el mínimo lesiones y mortalidad de los lechones recién nacidos se deberán seguir de forma rutinaria las prácticas siguientes.

8.1.9.1.Prácticas zootécnicas del lechón durante el nacimiento

1. **Preparación del medio ambiente adecuado para el nacimiento del lechón.**- Cama, fuente de calor y equipo, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
2. **Limpieza de mucosidades y membranas fetales.**- A cada lechón que vaya naciendo debemos frotarlo con un trapo o papel absorbente limpio, para retirar de su cuerpo todo el líquido y membranas placentarias, y también evitar rechazo por parte de su madre. Esto también ayudara a estimular la respiraron y circulación del neonato, (RENTERIA, O. 2009).
3. **Corte y desinfección del cordón umbilical.**- El cordón umbilical se debe ligarse y cortarse a una distancia de 3-5 centímetros de la base, haciendo una desinfección rigurosa con una solución de yodo. Con esta práctica se evita la entrada de organismos que causen infecciones o que sea motivo determinante de alguna hernia umbilical, (ALVARADO, F. sf.).
4. **Separación de lechones.**- Es conveniente reunir los lechones, a medida que nacen, en un cajón con viruta y cerca de una fuente de calor, puesto que la temperatura del lechón solo se normaliza hasta los dos días después del nacimiento, así se facilita el manejo durante el parto y se evita que la cerda aplaste o ataque a los lechones recién nacidos, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
5. **Encalostramiento.**- Luego de las primeras operaciones de manejo con los lechones, estos deben ser llevados de inmediato a la madre para que lacten el calostro lo más pronto posible. Esta primera leche suministra protección inmediata dotándole de los primeros anticuerpos contra ciertas enfermedades que ha estado expuesta la madre, tiene efectos laxante y nutre al recién nacido. El paso de los anticuerpos a través del calostro y su absorción por el organismo del cerdito se limita a las primeras horas 48 horas después del nacimiento; por esto es importante que lacten lo más pronto posible, pues la supervivencia de ellos depende en gran parte de este factor,(ALVARADO, F. s f.).
6. **Corte de colmillos.**- El corte de colmillos no siempre es necesario, se hace cuando hay camadas grandes y para protección de la ubre. Los colmillos debe cortarse con tijeras o corta uñas previamente desinfectadas. Se debe hacer un corte nítido, cerca de la encía, pero evitando lastimarla, no se debe dejar picos o aristas y procurar no astillar los dientes, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
Cordovín y Abaigar, 2011, menciona que el ITP francés, en el año 2002, ha constatado en un estudio de investigación que el corte de colmillos no reduce el número ni la gravedad de las lesiones en los pezones de las cerdas y que por el contrario origina un mayor número de lesiones en los labios del lechón, tanto producidas por sus propios dientes como por los de sus hermanos.
El momento más oportuno para realizar esta actividad es cuando los lechones tengan más de 6 horas de vida y deben estar encalostrados y por otro lado no deben llegar a los 7 días de edad.

- 7. Control de peso.-** Una vez identificado el sexo de cada lechón, se debe pesar, anotando el peso en el registro respectivo para una futura referencia. El pesaje debe practicarse antes que el lechón tenga 24 horas de nacido, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
- 8. Identificación.-** Es importante la identificación de los animales para mantener los registros de salud y rastreo de los cerdos en la granja. La identificación se debe realizar durante la primera semana de vida de los cerdos para disminuir el estrés en la camada y riesgo de infecciones. Esta práctica debe realizarse bajo estrictas normas de higiene. (ver capítulo XI)

Prácticas de manejo del lechón durante y después del parto



Limpieza de membranas y secado del lechón



Corte y desinfección de ombligo

Separación de lechones



Encalostramiento

Control de peso



Corte de colmillos

Identificación

8.1.9.2. Prácticas zootécnicas del lechón en la primera semana de vida

1. **Corte de cola.-** Aunque no es necesario, algunos acostumbran hacerlo y en tal caso se debe identificar y cortar en una articulación intervertebral, procurando dejar un muñón mínimo de dos centímetros de largo, además se debe desinfectar muy bien la herida, (VOLVAMOS AL CAMPO, 2006).



Fotografía 8.7. Corte de cola.

Carrero, 2005, menciona que aunque no es una práctica rutinaria,

a veces se realiza, especialmente en sitios donde se presentan pruebas de lesión producidas en los rabos de otros cerdos.

El mejor momento para realizar esta actividad es entre las 12 y 72 horas después del nacimiento, (CORDOVÍN, ABAIGAR, 2011).

2. **Aplicación de hierro.-** El hierro es esencial para la formación de la hemoglobina de la sangre, la cual transporta el oxígeno. Los lechones nacen con escasas reservas de hierro (40 a 50 mg), lo cual puede provocar en anemia. El lechón recibe a través de la leche materna 1 mg/día y sus necesidades son de 7 mg de hierro, en promedio. Por lo tanto, esto implica que en pocos días las reservas se consumirán y los lechones sufrirán de anemia nutricional por falta de este mineral, (PÉREZ, 2010).



Fotografía 8.7. Aplicación de hierro.

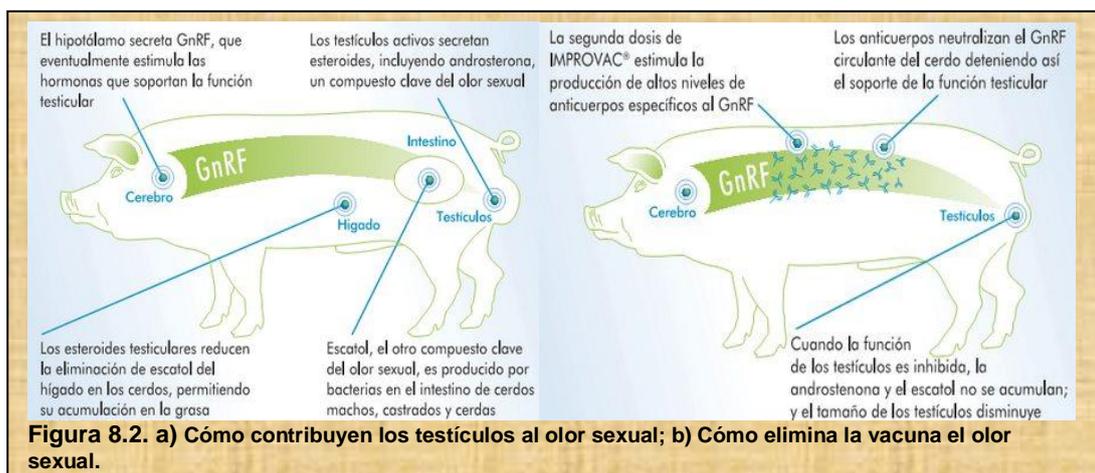
Como método de control y prevención de anemia se recomienda:

- Inyectar vía intramuscular compuestos a base de hierro-dextráno con una concentración de 100-200 miligramos por centímetro cúbico. Esta aplicación se la debe realizar 2-3 días de edad en dosis de 2cc por lechón, (ALVARADO, F. s f.).
 - También se puede preparar una solución de 450gr de sulfato de hierro en un litro de agua, para impregnarle diariamente en los pezones de la cerda, (CARRERO, ESPINOSA, CATANO, 2005).
3. **Suministro de alimento y agua.-** Es conveniente dar alimentos concentrados a los lechones entre los 7 y 8 días de nacidos, con el fin de que ellos se acostumbren pronto a la presencia y sabor del concentrado, (Bioalimentar, sf.). Además se debe proporcionar agua fresca y limpia a voluntad a los lechones, a partir del primer día de nacidos, (VOLVAMOS AL CAMPO, 2006).

8.1.9.3. Prácticas zootécnicas del lechón después de la primera semana de vida

1. Castración de lechones (métodos)

- **Quirúrgico.-** Los lechones machos que no se utilizarán como reproductores deben ser castrados a una edad temprana, entre los 10 y 15 días de edad, a esta edad los lechones se recuperan rápido, produciendo una pronta cicatrización y menos peligro de hemorragia e infecciones, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).
El objetivo de esta práctica es, prevenir el olor sexual en la carne de los machos y tener animales más calmados evitando las cubriciones al final del cebo. (CORDOVÍN Y ABAIGAR, 2011).
- **Inmunocastración.-** Es un procedimiento que mantiene la integridad del animal, pero que al sacrificio expresa características de un macho castrado quirúrgicamente. Se realiza por medio de una vacuna que permite la castración de los cerdos machos a través de la creación de anticuerpos contra el GnRH (el cual es responsable de la liberación de la hormona luteinizante (LH) y de la hormona folículo estimulante (FSH) de la glándula pituitaria. LH y FSH regulan la secreción de esteroides testiculares, incluyendo testosterona y androstenona responsables de la generación del olor sexual de los cerdos machos), obteniéndose así los mismos resultados que con la castración quirúrgica.



Los efectos obtenidos son:

- Reducción testicular
- Disminuye la producción de testosterona
- Disminuye el olor a verraco
- Disminuye comportamientos de montas y agresividad
- Efectos en la calidad de la carne: Menor porcentaje de grasa.

Se aplican dos inyecciones subcutáneas de 2 mL en la base de la oreja: Primera dosis se realiza en cualquier momento de 3 a 15 semanas de edad. La segunda dosis debe ser administrada al menos 4 semanas después de la primera dosis. La flexibilidad del período de acción permite a los productores ajustarse a cerdos con crecimiento lento o rápido, (PFIZER SANIDAD ANIMAL, 2010; ENGORMIX, 2012).

2. **Control de pesos.-** Se debe controlar el peso a la tercera semana de edad, para evaluar la capacidad lechera de las cerdas y el ritmo de crecimiento de los lechones. Asimismo, se debe tomar el peso al destete, ya que éste es un reflejo de la producción lechera de la cerda, de las condiciones de manejo de la granja y de la capacidad individual de los lechones, (PADILLA, FM. 2006).

Método quirúrgico para castrar lechones



8.1.10. Manejo del destete

Esta etapa es la más complicada en la vida del lechón, ya que es obligado a dejar su madre, ha someterse a un ambiente hostil, desconocido, con animales que posiblemente no conoce, y a una dieta diferente a la llevada pocos días atrás. El destete ocurre entre los 21 a 49 días, con un peso que debe estar por encima de los 5 kg y puede pasar de los 12 kg.

Para disminuir el estrés del destete, se debe ser muy minucioso en corregir las falencias en higiene, tratar en lo posible de ejecutarlo en las últimas horas de la tarde, hay que proveerles de un sitio seco, ya sean estos de pisos plásticos, o de concreto, bebederos automáticos con buena presión y altura, comederos suficientes, adecuada temperatura y humedad. Además se deberá suministrar alimento (pre-iniciador) varias veces al día para que este siempre fresco y no haya desperdicio por servir demasiado alimento, ni disminuya el consumo porque está muy pisoteado, (RENTERIA, O. 2009).



Fotografía 8.8. Lechones destetados.

Los lechones en esta etapa requieren una temperatura ambiental de 27° C. Según la ubicación de la granja, los lechones se alojan en locales cerrados o en locales abiertos con paredes que eviten las corrientes de aire. No se debe colocar más de 20 lechones en un solo corral. Así se evitará problemas de salud, de competencia por alimento y canibalismo. Los lechones se agrupan en los corrales por su tamaño y peso, (GERMÁN, CAMACHO, GALLEGOS, 2005).

Destete precoz

El criterio para decidir el momento oportuno del destete se basa en varias consideraciones, entre ellas:

- Peso y vigor de los lechones.
- Sistema de alimentación.
- Equipo e instalaciones adecuadas.
- Manejo y control sanitario

Sin embargo, mientras más temprano se realice el destete, mayores cuidados se requieren, (CARRERO, ESPINOSA y CATANO, 2005).

Para el caso de los posdestetes en confinamiento con ambiente controlado debemos tener en cuenta el reposo sanitario correspondiente, previo lavado y desinfectado, el manejo de la temperatura de sala, densidad (Cuadro 8.3.) y la acumulación de gases, (INTA, 2012).

Cuadro 8.3. Temperatura y densidad óptima de sala, según edad del lechón.

Temperatura	
28°	21 días de edad
26°	28 días de edad
24°	35 días de edad
22°	42 días de edad

Densidad (piso de plástico)	
De 21 a 45 días de vida	0.20 m ² por lechón
De 45 a 55 días de vida	0.26 m ² por lechón
De 55 a 65 días de vida	0.30 m ² por lechón

Fuente: INTA, 2012.

En conclusión, todas las normas de manejo que se implementen independientemente del sistema productivo utilizado en el destete deben tener por objetivo disminuir el estrés y hacer este período lo menos traumático posible para el lechón, pudiendo reforzar este manejo con la aplicación de levaduras, antibióticos, acidificantes de ración, etc. como acciones preventivas, (INTA, 2012).

8.1.11. Manejo de cerdos de engorde

Los cerdos de engorda se mantienen por lo general en confinamiento. Es necesario clasificar los cerdos de engorda según la edad y peso, para evitar que hayan animales menos fuertes que sean perjudicados en su alimentación. El número de animales por corral también tiene importancia en la eficiencia del sistema de engorda. Por esto, se mantienen lotes no mayores de 10 animales en un solo corral.

El primer día después del destete, los cerdos reciben poco alimento. Luego se aumenta gradualmente la cantidad de alimento hasta llegar a la cantidad normal, se da agua limpia a toda hora. El cerdo puede producir una cantidad determinada de carne de acuerdo con sus aptitudes de engorda. Para lograr una producción óptima se debe escoger para la engorda lechones robustos, largos, con jamones amplios y profundos (Fotografía 8.9), (KOESLAG; CASTELLANOS, 2006).



Fotografía 8.9. Cerdos en fase de engorda.

8.2. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, F. s.f. Consejos prácticos para una explotación de cerdos. Quito, EC. INIAP. p. 15
2. ----- s.f. Manejo y nutrición de cerdos durante la lactancia. Quito, EC. INIAP. p. 23
3. CARRERO, H; ESPINOSA, C; CATAÑO, G. 2005. Manual de producción porcícola. Tuluá, CO. (En línea). Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
4. CÍNTORA, I. 2006. Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva. (en línea). Consultado: Martes 15 de may. 2012. Disponible en: www.engormix.com/MA-porcicultura/genetica/articulos/reproduccion-porcina-t228/103-p0.htm
5. CORDOVÍN, L.; ABAIGAR, A. 2011. Bienestar animal: Manipulaciones en los lechones. ES. (En línea). Consultado: Lunes 09 de abril. 2011. Disponible en: <http://www.engormix.com>
6. EATA s.f. (Escuela Agropecuaria Tres Arroyos) Manual de porcinos 3º año de ciclo básico agrario. (En línea). Buenos Aires, AR. Consultado Martes 10 de ene. 2012. Disponible en http://www.eata.edu.ar/upload/trabajos/MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
7. GERMÁN, A.; CAMACHO, J; GALLEGOS, J. 2005. Manual del participante “Producción de Cerdos” Colegio de Postgraduados (en línea) MX. Consultado Viernes 4 de mayo 2012. Disponible en <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Aspectos%20productivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf>
8. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
9. KOESLAG, J; CASTELLANOS, F. 2006. Manual para la educación agropecuaria. MX. Editorial Trillas. p. 127
10. PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. (en línea) San José, CR. Consultado Lunes 30 de ene. 2012. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
11. PADILLA, FM. 2006. Crianza de porcinos, Lima. PE. Editorial Macro. p. 112

12. QUEIRO, B. 2009. Instrucciones básicas para el control del parto en cerdas. (En línea). Consultado: Viernes 20 de abr. 2012. Disponible en: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos.aspcve_autor=192
13. RENTERIA, O. 2009. Manual Práctico Porcino, Bogotá, Col. (en línea). Consultado: lunes 09 de ene. 2012. Disponible en: <http://www.engormix.com/mbr-558744/oscar-renteria>
14. RISTOW, L. 2008. Causas de aborto en el ganado porcino. TECSA, BR. (en línea). Consultado Sábado 5 de abr. 2012. Disponible en http://www.porkworld.com.br/artigos/post/causas-de-aborto-na-suinocultura_13198
15. UAB (UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA), s.f. Manejo y Producción de Porcino. Breve manual de aproximación a la empresa porcina para estudiantes de veterinaria. (en línea). Barcelona, ES. Consultado Lunes 6 de feb. 2012. Disponible en <http://minnie.uab.es/~veteri/102629/manual%20porcino%20final.pdf>
16. VOLVAMOS AL CAMPO, 2006. Manual de explotación y Reproducción en porcinos. CO. Grupo latino Ltda. p. 218-392

CAPÍTULO 9

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

9.1. Introducción

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una granja porcícola, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación, (CAMPABADAL, C. 2009).

9.2. Nutrientes básicos en la alimentación del cerdo

9.2.1. PROTEÍNAS

Se encuentran distribuidas en todo el organismo del cerdo como componente esencial de sus tejidos. El cerdo necesita proteínas para el buen funcionamiento de su organismo, el crecimiento de sus tejidos (músculos, sangre, huesos, piel, pelo, uñas) secreción de leche, reproducción. En conclusión se necesitan las proteínas para:

- Necesidades de mantenimiento.
- Necesidades de producción, crecimiento, gestación, engorde, producción de leche. (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Las proteínas están formadas por aminoácidos. Existen dos categorías de aminoácidos, los no esenciales, aquellos que el cerdo tiene la capacidad de producirlos en su cuerpo y los esenciales, que el cerdo no puede producir y tienen que venir en la dieta. Las proteínas y los aminoácidos se presentan en una dieta en valores de porcentajes, (CAMPABADAL, C. 2009).

Los aminoácidos esenciales más importantes son:

1. Lisina
2. Treonina
3. Triptófano
4. Metionina y Cistina
5. Isoleucina
6. Histidina
7. Valina
8. Arginina
9. Fenilalanina

9.2.1.1. Proteínas de origen animal

Comprende una gama de subproductos de la industria frigorífica de distintas especies como bovinos, porcinos, aviar y pescado, procesado como harinas.

Poseen un alto contenido en proteínas de muy buen valor biológico, con un excelente balance aminoacídico (presencia de aminoácidos esenciales). Son productos de un costo elevado y generalmente se utilizan en bajas proporciones para las categorías más pequeñas de más altos requerimientos en aminoácidos esenciales. Se puede mencionar dentro de este grupo a las harinas de carne, de carne y hueso, de sangre, de plasma, suero de queso y leche en polvo, (INTA, 2012).

9.2.1.2. Proteínas de origen vegetal

Dentro de este grupo se encuentran los subproductos de la industria aceitera de distintas oleaginosas, tales como la soya, girasol, canola, además también son fuentes de proteína la harina de alfalfa, etc. La soya es la más ampliamente usada en la elaboración de dietas porcinas. En la actualidad encontramos la torta de soya o pellet, proveniente de las fábricas de aceite de soya, con un 44% de proteína bruta (PB) de muy buena calidad nutricional. Para la utilización de este tipo de proteínas de origen vegetal debemos tener en cuenta lo siguiente:

Factores Antinutricionales: son un conjunto de sustancias naturales no fibrosas generadas por las plantas, como metabolitos propios u originados como metabolitos derivados de alguna situación de estrés en el cultivo. Estos elementos interfieren en la digestibilidad normal de algunos componentes esenciales de la dieta.

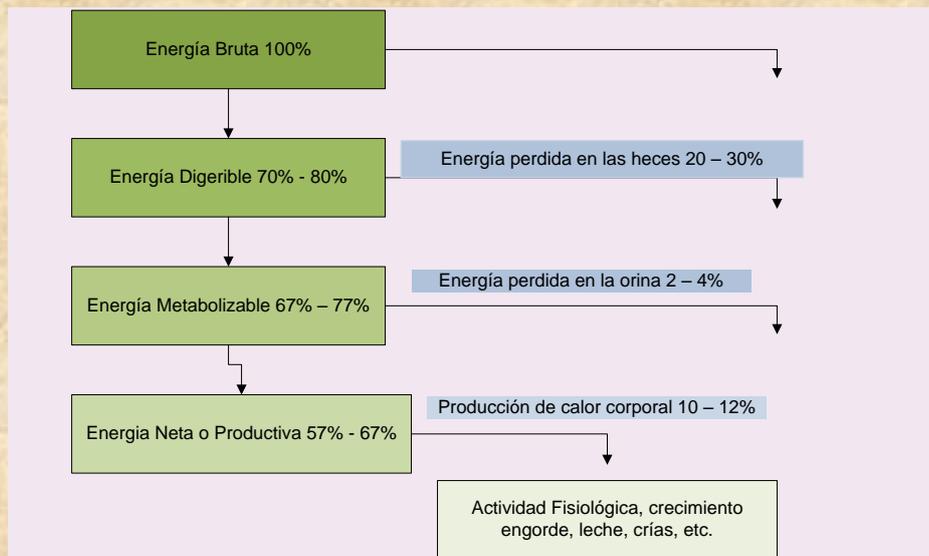
Inhibidores de enzimas proteasas: Son proteínas que inhiben la acción de las enzimas tripsina y quimiotripsina, responsables de la proteólisis a nivel digestivo. Son muy abundantes en los granos de soya (*Glysinemax*) y en granos de otras leguminosas tales como los porotos comunes (*Phaseolus lunatus*) y otras leguminosas tropicales. Estas proteínas deben ser desnaturalizadas a través de tratamientos con calor, proceso que se denomina comúnmente “desactivado” ya sea con calor seco o húmedo, sin que el exceso en la temperatura llegue a desnaturalizar el resto de las proteínas que contiene la soya como nutrientes para el cerdo. Además es importante conocer los valores de “Actividad Ureásica” que contiene la soya ya desactivada para conocer si el proceso de calentamiento fue adecuado. Este tipo de análisis indica la actividad residual de la enzima ureasa y se mide a través del pH. Existen también otros factores antinutricionales de importancia para el cerdo que inciden directamente sobre los valores de EC⁷ (eficiencia de conversión) y sobre la salud del animal. Tales son, por ejemplo, los Alcaloides que se encuentran en una serie de leguminosas, incluida la soya y las Saponinas, que producen inhibición de la actividad enzimática y absorción de nutrientes, también presente en algunas leguminosas, (INTA, 2012).

9.2.2. ENERGÍA

Para el funcionamiento del organismo, formación de nuevos tejidos, la producción de leche, lo mismo que la actividad física requieren energía. Un exceso como una deficiencia de energía en la ración tiene un efecto negativo sobre la fertilidad de reproductores. Además una deficiencia de energía disminuye la conversión alimenticia y retarda el crecimiento. En cambio un exceso de energía produce demasiada grasa en la canal de los animales de ceba.

⁷Eficiencia de conversión (EC) o conversión alimenticia: es la cantidad de alimento consumido por unidad de peso de animal producido, pudiendo expresarse en kg u otra medida de peso.

Figura 9.1: Metabolismo y absorción de la energía.



Fuente: Carrero, Espinosa y Cataño, 2005.

La ración que cotidianamente se da a los cerdos y que les provee de las sustancias nutritivas necesarias para el mantenimiento fisiológico y para las producciones fisiológicas, posee una cierta cantidad de energía química potencial a la cual se le da el nombre de Energía Bruta (EB) o total de la ración, cuando esta energía entra al organismo parte se elimina por materia fecal y parte queda a disposición del organismo para ser absorbida y llamada Energía Digestible (ED). Parte de la energía digestible se elimina por la orina y la energía resultante es la Energía Metabolizable (EM). Parte del calor de la energía metabolizable se pierde en los procesos metabólicos, siendo la resultante la Energía Neta (EN). Para establecer las necesidades la más usada es la Energía Metabolizable y se expresa en Kilocalorías de EM por kilo de alimento (Kcal/kg), (DANURA, 2010).

9.2.2.1. Hidratos de Carbono (HC)

De estructura química compleja, considerados como los alimentos energéticos en la alimentación porcina. En los vegetales, (HC) se encuentran en formas de almidón o azúcares más simples, de fácil aprovechamiento por el cerdo, denominados “no estructurales” y los “estructurales” o fibra, de pobre o nulo aprovechamiento por el cerdo. Es importante distinguir cuáles son los elementos fibrosos o voluminosos para, en lo posible, no incluirlo en la ración para cerdos en proporciones elevadas, (INTA, 2012).

9.2.2.2. Cereales

Se utilizan distintos cereales, siendo el maíz el más usado en el mundo para la alimentación porcina (*Zea mays* L.). Otro de los cereales usados en la alimentación es el sorgo (*Sorghum* spp). Este cereal no presenta un buen balance aminoacídico y es pobre en lisina. Posee un mayor contenido en fibra que el maíz, lo que determina una menor digestibilidad de la energía. Algunas variedades son ricas en taninos que causan efectos

nutricionales adversos afectando la digestibilidad de los nutrientes y por lo tanto, la conversión alimenticia, (INTA, 2012).

9.2.2.3.Lípidos

Los lípidos en general (grasas y aceites de acuerdo a su grado de saturación), aportan 2,25 veces más energía que los HC. Las grasas de origen animal se encuentran disponibles como subproducto de las industrias frigoríficas o de destilería. En el caso de las grasas de origen vegetal se las encuentra en la industria del aceite e inicialmente son considerado como uno de los desechos industriales entre los cuales esta el palmiste.

En Cayambe- Pichincha. Gualavisí, 2007 en su investigación evaluó niveles de jabón cálcico como suplemento en la alimentación de cerdos Landrace en las etapas de crecimiento y engorde. En la cual recomienda incorporar jabón cálcico a nivel de 1.5% en la dieta de cerdos, debido a que se obtuvo un mayor incremento de peso, conversión alimenticia, rendimiento de la canal y la mayor relación beneficio/costo.El jabón cálcico tiene ácidos grasos que benefician en la alimentación animal así: ayuda a la digestión y asimilación de grasas y vitaminas; el costo del pienso es menor y por su alto contenido en ácidos grasos, permite que la proporción se menor para utilizarse en la formulación del pienso.

9.2.2.4.Fibra

La fibra es un componente natural de los vegetales, ya que forman parte de la estructura celular de éstos. Los principales componentes de la fibra son la lignina, la celulosa y la hemicelulosa, siendo los dos primeros de nula digestibilidad para los cerdos. Los contenidos de fibra en las raciones para porcinos deben ser bajos ya que actúan como diluyente de los nutrientes y aumentan la velocidad de pasaje por el tracto digestivo, reduciendo el tiempo de absorción de los nutrientes a nivel intestinal.

El conocimiento de los contenidos de fibra de los distintos componentes de los piensos nos permitirán formular la ración lo más ajustada posible al límite de la concentración de fibra admisible para no disminuir el aprovechamiento del resto de los nutrientes, (INTA, 2012).

9.2.2.5.Relación Energía/Proteína

El cerdo ajusta su consumo hasta cubrir sus necesidades energéticas, por lo que al aumentar la energía en el alimento disminuye el consumo, por lo tanto al aumentar la energía se debe aumentar la concentración de aminoácidos (cuadro 9.1), Vetifarma, citado por DANURA, 2010.

Cuadro 9.1: Necesidades nutritivas y relación energía/proteína para distintas etapas.

Etapa kg	ED (MJ/kg)	PB (g/kg)	PD (g/kg)	ED/PD
20	14	200	170	1:12
40-60	13	153	130	1:10
80-100	13	140	120	1:9
Cerdas en Gestación	12.5	140	120	1:9
Cerda en Lactancia	13	153	130	1:10

Fuente: Vieytes; Basso; Cruchaga; Fernández; Campagna; Somenzini, 1997.

ED= Energía Digestible; PB=Proteína Bruta; PD=Proteína Digestible

Puede lograrse un máximo aumento diario de peso con raciones ricas en energía, la mejor calidad de la res con raciones de alta concentración proteica o la mejor conversión con raciones equilibradas en la relación energía/proteínas. (VIEYTES et al, citado por DANURA, 2010).

En INIAP- Boliche. Álava 2006, manifiesta que en su investigación al evaluar tres niveles de palmiste en reemplazo de las fuentes tradicionales de energía en dietas de crecimiento y acabado en cerdos híbridos (Landrace x Yorkshire), recomienda utilizar hasta un 25 % de palmiste en 100kg de alimento balanceado, obteniendo como resultados en ganancia de peso diario al tratamiento t3 (25%) con 0.937kg, t2 (15%) con 0.901kg, y t4 (35%) con 0.875kg, en relación al número de días para alcanzar el peso promedio previsto (90kg), los cerdos del tratamiento t3 (25%) finalizaron el ensayo en menor tiempo, 70 días con 91.2kg, t2 (15%) en 72 días con 92.1kg y al final el t4 (35%) en 73 días con 90.1kg.

En la ESPOCH – Chimborazo. Chalán 2008, en su investigación, evaluó el efecto de diferentes niveles de harina de papa (15, 20, 25 y 30%), en la alimentación de cerdas Landrace -York, en las etapas de crecimiento y engorde, adicionadas en 100 Lbs de alimento balanceado, obteniéndose como resultados los mejores rendimientos productivos en cerdas en las etapas de crecimiento y engorde mediante la utilización de 25% y 30% de harina de papa, registrando un peso promedio al final de la etapa de crecimiento de 56.05 kg y 56.23 kg respectivamente a los 120 días de edad, y al final de la fase de engorde con 88.03 kg y 88.20 kg respectivamente a los 180 días de edad. Además, se estableció los niveles óptimos de utilización dentro de la alimentación de cerdas Landrace - York en etapa de crecimiento con un rango de 27.94% a 28.29% de inclusión, mientras que en la etapa de engorde varían dentro de un rango de 27.70% a 27.91%. El mayor índice beneficio-costos alcanzó con la utilización de 25 y 30% con 1.07 y 1.08 respectivamente. Por lo expuesto recomienda, utilizar el 30% de harina de papa ya que obtuvo los mejores rendimientos.

9.2.3. MINERALES

Las funciones de estos elementos inorgánicos son muy diversas. Se extienden desde funciones estructurales en algunos tejidos a una amplia variedad de funciones reguladoras en otros tejidos. La mayoría de los cerdos que están criados en confinamiento, sin acceso a la tierra o el forraje, por lo que deben ser cubiertas sus deficiencias con agregados minerales. En la práctica, generalmente se adicionan suplementos o “núcleos vitamínicos minerales” que satisfacen los requerimientos de cada categoría, (INTA, 2012).

Los minerales los podemos clasificar en dos categorías, los macro elementos como el calcio, fósforo, magnesio, potasio, azufre, cloro y sodio, el cromo es ahora reconocido como un mineral esencial (National Research Council, 1998), De estos minerales, las dietas de los cerdos deben ser balanceadas para el calcio, fósforo, cloro y sodio. Estos minerales se presentan en una dieta en forma de porcentajes.

La otra categoría de minerales se les llama micro elementos o minerales trazas y los que deben estar incluidos en una dieta de cerdos son el hierro, selenio, cobre, manganeso, yodo y zinc. Estos minerales se agregan en una premezcla en la dieta y se presentan como miligramos por kilogramo de dieta, (CAMPABADAL, C. 2009).

9.2.4. VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias orgánicas que intervienen en funciones metabólicas de los cerdos, como son la visión, reproducción, formación de huesos, la utilización de proteínas y aminoácidos, y en otras múltiples funciones que le permiten al cerdo sobrevivir. Las vitaminas las podemos clasificar en dos categorías y ambas se agregan a la dieta de los cerdos en forma de una premezcla de vitaminas. Las dos categorías de vitaminas son las solubles en grasas, donde se encuentran la vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K. La otra categoría es las solubles en agua y son el complejo B formado por la tiamina, piridoxina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B 12, biotina, ácido fólico y colina y la otra soluble en agua es la vitamina C. Las vitaminas se expresan en términos de miligramos y microgramos por kilogramo de dieta, (CAMPABADAL, C. 2009).

Finalmente podemos concluir, que tanto las vitaminas como los minerales generalmente no presentan problemas con dietas variadas. Si en la alimentación predomina algún componente o si la composición del suelo en alguna región carece de minerales los problemas se pueden presentar, para evitar estos problemas se debe suministrar los minerales y vitaminas en alguna forma. Un porcicultor que balancea la dieta de sus cerdos con sus propios productos siempre tiene que cuidar la composición mineral y las vitaminas, teniendo que acondicionar muchas veces algún suplemento, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

9.2.5. Aditivos alimentarios

Un aditivo alimentario es todo aquel compuesto que se añade al alimento para modificar alguna característica de éste y que pueden o no aportar nutrientes, dentro de estos compuestos se encuentran aquellos que promueven el crecimiento y producción, que mejoran la eficiencia de utilización del alimento, y en general los que mejoran el estado de salud del animal, (JARAMILLO, P. 2010).

9.2.5.1. Ácidos orgánicos o acidificantes

Los ácidos orgánicos son más usados en las primeras semanas de vida de los animales, cuando aún no han desarrollado totalmente su capacidad digestiva. En los lechones, la secreción ácida del estómago no alcanza niveles apreciables hasta 3 o 4 semanas tras el destete. Durante este tiempo, una gran cantidad de material no digerido alcanza el colon y favorece la proliferación de microorganismos patógenos que producen colitis y diarreas. Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes.

Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática, (CARRO, RANILLA, 2002).

9.2.5.2. Enzimas digestivas

Son proteínas complejas que participan en la digestión y que producen cambios químicos en otras sustancias. Las enzimas digestivas incluyen las enzimas pancreáticas, las de origen vegetal y las derivadas de hongos.

Hay tres clases de enzimas digestivas: enzimas proteolíticas, necesarias para digerir las proteínas; lipasas, necesarias para digerir las grasas y amilasas, necesarias para digerir los carbohidratos.

Las enzimas producen los siguientes efectos:

- Rompen las paredes celulares de los ingredientes de la dieta, con lo que se liberan fácilmente los nutrimentos que no estaban disponibles.
- Suplementan enzimas para animales jóvenes que aún tienen baja la producción de enzimas.
- Favorecen la digestión de nutrimentos de baja calidad, principalmente carbohidratos de cereales.
- Mejoran la digestibilidad de las proteínas, aumentando la ganancia de peso y la conversión alimenticia, (JARAMILLO, P. 2010).

En Atuntaqui- Imbabura. Maldonado, 2009 en su investigación evaluó balanceados (Pronaca y un balanceado formulado), aditivos (Allzyme = enzima digestiva) y Phyzyme XP = promotor de crecimiento), en la alimentación de cerdos mestizos de engorde, obteniendo como resultados en la etapa de crecimiento, a los 92 días, el mejor tratamiento t2 (Pronaca x Phyzyme XP x Agua x Alfalfa), con un mayor promedio en las variables incremento de peso con 59.7 kg; en alzada con 56.0cm; en la longitud del tronco con 80.3 cm; y el perímetro torácico con 85.3 cm. En la etapa de engorde, a los 134 días, obtuvo el mayor promedio en las variables incremento de peso con 89.0 kg; en alzada con 62.3 cm; en la longitud del tronco con 103.7 cm y perímetro torácico con 99.3 cm. Los mejores resultados se presentan cuando al alimento se le incorporó el aditivo (Phyzyme XP = promotor de crecimiento). Del análisis económico se determinó con mejor Beneficio/Costo al tratamiento (Pronaca x Phyzyme XP x Agua x Alfalfa) con 1.99 USD.

9.2.5.3.Promotores de crecimiento

Son moléculas se adicionan a la formulación de los alimentos balanceados en un porcentaje relativamente bajo, sin cambiar considerablemente la composición del alimento. La inclusión de promotores de crecimiento en la ración diaria permite alcanzar mayores índices de crecimiento en tiempos más cortos y por tanto, mejorar los parámetros productivos, como el índice de conversión.

Los promotores de crecimiento, para ser efectivos, deben mantener su integridad y no deben ser absorbidos durante el proceso de digestión. De todas las moléculas conocidas como promotores de crecimiento, los más utilizados tradicionalmente son los antibióticos, aunque en la actualidad, su uso está decreciendo hasta su total extinción,(CASAS; GEMMA, 2005).

9.2.5.4.Prebióticos

Son compuestos indigestibles por el animal, que mejoran su estado sanitario debido a que estimulan el crecimiento y/o la actividad de determinados microorganismos beneficiosos del tracto digestivo, y que además pueden impedir la adhesión de microorganismos patógenos. Las sustancias más utilizadas son los oligosacáridos, que alcanzan el tracto posterior sin ser digeridos y allí son fermentados por las bacterias intestinales con lo cual favorece el crecimiento de las bacterias benéficas, Hillman, citado por Carro y Ranilla, 2002.

9.2.5.5. Probióticos

Son cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como aditivos a los animales provocan efectos beneficiosos en los mismos, mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja, pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*).

Los mecanismos de acción de los probióticos no son del todo claros, aunque se ha propuesto que pueden estar relacionados a los siguientes factores:

- Cambio benéfico en la flora intestinal con la reducción en la población de *Escherichiacoli* y *Salmonella typhimurium*
- Producción de lactato con el correspondiente cambio de pH intestinal.
- Producción de sustancias similares a los antibióticos.
- Reducción en la liberación de toxinas, (JARAMILLO, P. 2010).

En Boyacá-Manabí, 2010. Castro, Santana y Santana evaluaron dosis de probiótico (Sm-BIND) en la dieta alimenticia de cerdos, durante las fases de crecimiento y acabado, de acuerdo con los resultados obtenidos es recomendable emplear probiótico en un 0.04% en 100kg de alimento (balanceado) logrando mejores resultados en ganancia de peso al final de la fase de crecimiento con 47.40 kg y en la fase de acabado con 76 kg.

En El Carmen – Manabí, 2011. Garcia y Marcillo se evaluó la actividad probiótica de un simbiótico comercial (MICRO – BOOST), en la etapa de gestación y destete en cerdos, obteniéndose como resultados al mejor tratamiento t1 (2kg/tn) de alimento balanceado presentando los mejores resultados en la fase de gestación, en la variable (peso promedio de la camada al nacimiento de 88.55Kg) y en la fase de destete en la variable (peso promedio de la camada al destete de 273kg).

9.2.5.6. Extractos vegetales o Aditivos Fotogénicos⁸

La utilización de plantas y de hierbas medicinales, o de alguno de sus componentes, se plantea actualmente como una de las alternativas más natural para contrarrestar la utilización de agentes sintéticos (antibióticos, hormonas, etc.) en la alimentación animal.

Los mecanismos de acción de estas sustancias, y de otras extraídas de diferentes plantas, no se conocen totalmente, y varían según la sustancia de que se trate, pero algunos de los mecanismos propuestos son:

- Disminuyen la oxidación de los aminoácidos
- Ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal
- Estimulan la secreción de enzimas digestivos
- Aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión
- Mejoran el estado inmunológico del animal, (CARRO, RANILLA, 2002).

⁸ **Aditivos fotogénicos:** Son extractos vegetales y aceites esenciales extraídos de las hojas y flores de plantas son efectivos en la lucha contra bacterias gram - positivas y gram – negativas.

Cuadro 9.2. Ventajas e inconvenientes de algunas posibles alternativas a los antibióticos promotores del crecimiento (APC).

Aditivo	Ventajas	Inconvenientes
Probióticos	*Inocuos para el animal y el consumidor *Buena aceptación por el consumidor (siempre que no sean microorganismos modificados genéticamente)	* Elevado costo * Eficacia variable * Menor eficacia que los APC * Posible transferencia de resistencias a antibióticos
Prebióticos	*Inocuos para el animal y el consumidor *Muy buena aceptación por el consumidor	*Resultados variables en las distintas especies * Menor eficacia que los APC
Ácidos orgánicos	*Inocuos para el animal y el consumidor *Buena aceptación por el consumidor	* Difícil manejo de los ácidos * Pueden afectar negativamente a la ingestión * Elevado costo * Menor eficacia que los APC
Enzimas	*Inocuos para el animal y el consumidor *Buena aceptación por el consumidor (posibles reticencias si proceden de microorganismos modificados genéticamente)	* Sólo son efectivas con el sustrato adecuado * Menor eficacia que los APC * Elevado costo
Extractos vegetales	* Inocuos para el animal y el consumidor * Muy buena aceptación por el consumidor	*Procesos de obtención caros y/o complicados * Difícil control de su procedencia * Pueden requerir altas dosis para ser efectivos * Mecanismos de acción poco conocidos

Fuente: Asociación Argentina Cabañeros de Porcinos. 2007.

9.3. Alimento balanceado

Se hace referencia a un compuesto nutricional que satisface en forma muy ajustada las necesidades energéticas, proteicas, vitamínicas y minerales requeridas para cada etapa.

- Debe contar con los aminoácidos esenciales, la cuota de energía suficiente para las necesidades básicas y productivas, las vitaminas y minerales requeridos para cada categoría, de acuerdo a la formulación propuesta por el técnico, basada en las tablas de requerimientos y aportes.
- Debe ser palatable y de estructura adecuada para facilitar el mayor consumo posible por parte de los animales.
- No debe tener olor desagradable ni rancio y su aspecto debe ser uniforme en todo el contenido, (INTA, 2012).

9.4. Premezclas

Se denominan premezclas a aquellos productos comerciales que poseen los nutrientes en concentraciones tales que, mezclados con los ingredientes de mayor volumen, se logra un alimento balanceado. Generalmente vienen formulados por las empresas de nutrición, con recomendaciones precisas sobre qué elementos utilizar (maíz, pellet de soya, expeller de soya, afrechillo de trigo, etc.) y qué proporciones utilizar de cada uno. Generalmente, con el aporte de estas premezclas no es necesaria la inclusión de otros núcleos, (INTA, 2012).

9.4.1. Núcleos proteico-vitamínico-mineral

Hacen referencia a correctores de todos los elementos que los componentes de mayor volumen aportan en cantidades deficientes. Se mezclan en proporciones determinadas por el fabricante y de acuerdo a cada categoría. Balancean la ración con el aporte de aminoácidos esenciales sintéticos, vitaminas y minerales, (INTA, 2012).

9.4.2. Requerimientos

Los requerimientos nutricionales varían con el sexo, la edad y el estado fisiológico en que se encuentre el animal. Los animales de menor edad son muy exigentes en nutrientes. La CA en las primeras etapas es muy alta con consumos muy reducidos. En general, esta información se encuentra en diversas tablas de nutrición, por ejemplo la (NRC, INRA, FEDNA, etc.), Universidades e Institutos de investigación científica y de no ser así, las empresas distribuidoras de concentrados y núcleos, incluyen en su servicio la formulación para cada categoría, (INTA, 2012).

9.5. Molienda y mezclado de los componentes

9.5.1. Molienda y granulometría

Es de destacar la importancia que tiene el tamaño de la partícula en la confección de raciones, las que deben ser de tamaño de entre 700-800 um, tratando que presenten el menor desvío con respecto a los valores medios. Es de notar que un molido más fino incrementa el costo de confección y las pérdidas de nutrientes por polvo, aumentando también la incidencia de úlceras gástricas. Se recomienda entonces un tamaño de partícula entre 700 y 800 um, (Walker, 1999). La granulometría de los ingredientes que componen un alimento balanceado tiene marcada influencia sobre la CA.

De acuerdo al tamaño de la partícula aumenta la digestibilidad de los nutrientes, el costo de molienda y mejora el desempeño de los cerdos ya que las partículas más finas son mejor atacadas por las enzimas, particularmente en la parte superior del tracto digestivo, (Zanotto et al 1995), demostró una mejora de hasta un 3% del contenido de Energía Metabólica (EM) cuando se utilizó una criba de 4 mm con respecto a una de 8 mm, utilizando una molidora de martillos estándar, (INTA, 2012).

9.5.2. Mezclado

El proceso de mezclado de los distintos componentes que integran la ración balanceada es uno de los más relevantes, junto con la molienda. Los distintos componentes generalmente tienen distinto tamaño y distinta densidad. Antes de comenzar con el proceso, es necesario disponer de los elementos pesados, identificados, tipificados de acuerdo a la calidad y acondicionados para la mezcla, según las proporciones establecidas para cada categoría en particular. El orden de incorporación a las mezcladoras va de los ingredientes de mayor cantidad (por ejemplo, el maíz molido), pasando por los ingredientes de menos volumen (suplementos proteicos, soja u harinas de carne), luego los núcleos correctores que generalmente van en bajos volúmenes y por último, si se debe agregar algún elemento, líquidos como aceites, soluciones de fármacos y/o vitaminas, (INTA, 2012).

9.5.3. Calidad de los ingredientes

La compra de ingredientes de buena calidad es la base de la preparación de un buen alimento. Los nutrientes que más varían en un ingrediente son el contenido de proteína, minerales y fibra. Una variación amplia de estos componentes en el contenido de aminoácidos, energía y minerales de los alimentos balanceados puede dar como resultado una disminución en los rendimientos esperados y por ende en la economía de la granja.

La proteína es el nutriente que presenta mayor variación en la materia prima, especialmente en las de origen animal y en algunas de origen vegetal. El efecto de la variación en el contenido de proteína influye directamente sobre los rendimientos económicos de la granja.

Los productos de origen animal como harina de carne y hueso, son los materiales que presentan mayor variación en su contenido de proteína, seguida de la harina de pescado, subproductos avícolas y harinas de sangre. Estas variaciones pueden deberse a que están integradas por diferentes componentes (carnes, huesos, tendones, plumas, sangre, etc.) o que han sido adulteradas por algunos agentes adulterantes como arena y urea. De ahí que en los productos de origen animal es importante realizar pruebas de control de calidad como el índice de pepsina, que da una idea del grado de procesamiento y/o tipo de agente adulterante. El grado de procesamiento es factor importante sobre la calidad del producto final. Un producto de origen animal que no quede bien procesado y quede crudo, se descompondrá rápidamente, desarrollando una contaminación bacteriana o micótica. Por otro lado, el sobrecocinado causará la desnaturalización de las proteínas y la presencia de sustancias tóxicas.

En el caso de fuentes de origen vegetal, el contenido de proteína puede afectarse por adulteración con materias extrañas al producto. La harina de soya del 48%, es uno de los ingredientes más utilizado, sin embargo contiene altos niveles de fibra (cascarilla) y su valor proteico es menor. En la harina de soya, lo más importante es el grado de cocinado por su efecto sobre la disponibilidad de aminoácidos.

También en los minerales existen problemas con adulteraciones y efecto de procesamiento. El carbonato de calcio en muchos lugares lo adulteran con tierra por lo que el contenido de calcio puede variar de 30 a 39%.

El contenido de fibra es otro componente que sufre variaciones en los ingredientes utilizados en la alimentación animal. Esto es muy común en subproductos de origen vegetal, los cuales son procesados para obtener un producto final y su incremento en el nivel de fibra ocurre por una adulteración con cascarillas y otros productos durante el procesamiento. Estos cambios en el contenido de fibra afecta el nivel energético del subproducto. En la alimentación de cerdos, el exceso de fibra en los ingredientes causa un incremento en la velocidad de pasaje del alimento a través tracto intestinal, produciendo una disminución en la digestibilidad de los alimentos, (SENASICA, 2004).

9.5.4. Factores que influyen en el consumo de alimento

- **Aceptabilidad:** es el grado de aceptación y el gusto con el cual un animal consume cualquier alimento. La aceptabilidad es el resultado de la suma de diferentes factores y depende de la apariencia, olor, sabor, textura, temperatura y en algunos casos de los sonidos que producen los alimentos al ser masticados.
- **Apetito:** es el deseo que tiene un animal de comer. Se refiere a factores internos (fisiológicos o psicológicos) que pueden estimular el hambre del animal.

- **Gusto:** Los sabores básicos se describen como dulces, ácido, salado, y amargo. El olor con mucha frecuencia tiene un efecto muy marcado sobre la percepción del sabor, los cerdos demuestran tener una afinidad muy marcada con los dulces. En el mercado se consiguen una variedad de diferentes agentes saborizantes que generalmente tienen aromas que van de moderados a fuertes, para utilizarlos en alimentos comerciales, también se puede usar como alternativa para saborizar la mezcla. Existen indicios que la asociación del sabor puede ser útil en el incremento del consumo de alimento.
- **Aroma:** Existe una gran variedad de aromas producidas por los alimentos. El aroma sirve para atraer al animal a los alimentos, por ejemplo la melaza.
- **Visión:** La visión en los animales se utiliza mucho para la orientación y para la localización de los alimentos.
- **Textura:** La textura y el tamaño de las partículas de los alimentos están relacionadas con su aceptabilidad. De allí que los animales aceptan más fácilmente alimentos granulados peletizados que los harinosos, por la razón que el proceso de la salivación se aprovecha mayor en cuanto al consumo de alimento granulado / peletizado, (CARRERO, ESPINOSA, CATAÑO, 2005).

Adicionalmente a estos factores existen otros que afectan el consumo voluntario de los cerdos entre ellos tenemos factores fisiológicos tales como la genética, mecanismos hormonales y neurológicos, como el olfato y el gusto, ambientales (como la temperatura, humedad, velocidad del aire, diseño del comedero, tipo de instalación, número de animales por grupo y espacio disponible por animal) y dietarios (incluyendo excesos o déficit de los nutrientes, digestibilidad, densidad energética, uso de antibióticos como promotores del crecimiento, procesamiento del alimento y disponibilidad de agua) (NRC, 1998).

9.6. Agua

El agua es un elemento aenergético no proteico, aportante de algunos minerales, indispensable para la vida del cerdo. Deficiencias en el suministro de agua en cantidad y calidad inciden marcadamente sobre la salud animal y la CA, (INTA, 2012). Las funciones más importantes en las intervienen el agua en la vida de los cerdos son:

- Forma parte de los tejidos, interviene en todos los procesos nutritivos, juega un papel decisivo en la secreción de leche y en la regulación de la temperatura corporal.
- El agua es indispensable para la vida y su falta puede desencadenar la muerte del animal, de una forma más rápida que la falta de alimentos.
- Un animal puede perder la grasa de su cuerpo y hasta la mitad de la proteína sin perecer pero, si pierde el 10% de su agua corporal, el animal muere, a esto se le llama deshidratación.

9.6.1. Calidad del agua

La calidad del agua puede afectar el consumo de los alimentos en forma directa ya que el agua de baja calidad genera normalmente un consumo reducido de ella y por lo tanto, un consumo bajo de alimento y de producción. Las sustancias que pueden alterar el sabor del agua incluyen varios tipos de sales que pueden ser tóxicas si se consumen en grandes cantidades. Los microorganismos patógenos, así como las algas afectan el

saboreo del agua, al igual que las sustancias aceitosas, plaguicidas de diferentes clases y muchos productos químicos industriales.

Finalmente podemos afirmar que para proporcionar agua de buena calidad a los cerdos esta debe ser fresca, limpia, sin olores y que no contenga tóxicos que puedan afectar la salud y el normal consumo por parte de los animales.

9.6.2. Cantidad

Los requerimientos o necesidades del agua dependen de:

- La especie animal, edad, peso y etapa de producción.
- La cantidad y tipo de alimentos.
- La composición de los alimentos. La sal y el exceso de proteína en la dieta incrementan su requerimiento.
- La necesidad de agua es más grande en animales jóvenes y en temperaturas ambientales altas (cuadro 9.3), (CARRERO, ESPINOSA, CATANO, 2005).

Existen además otros factores de manejo e instalaciones que, independientemente de la edad, influyen sobre el consumo de agua.

- Flujo de agua sobre los picos o chupetes bebederos
- Tipo de bebedero
- Clima y ambiente
- Cantidad de bebederos disponibles
- Palatabilidad del agua, (INTA, 2012).

Cuadro 9.3. Consumos promedio de agua de acuerdo al peso y edad (Muirhead y Alexander, 1997).

Edad en días	Peso kg	Litros/día
28	8	0.8
35	10	0.9
42	12.5	1.1
49	15	1.3
56	20	1.6
63	25	2.5
70	30	3
91	45	3.8
112	60	4.6
133	75	5.5
154	90	6
175	105	6.5
Cerda destetada: 12 - 17 l/día		
Cerdas gestantes: 15 - 20 l/día		
Cerdas en lactación: 20 - 35 l/día		
Lechones en maternidad: 0.2 – 0.4 l/día		

Fuente: INTA, 2012.

9.7. Requerimientos nutricionales de los cerdos

9.7.1. Cerdas de reemplazo

El éxito en la productividad y longevidad de una cerda adulta depende principalmente del manejo y la alimentación durante su período de reemplazo. Normalmente problemas reproductivos como son bajo tamaño y peso de la camada al nacimiento, períodos abiertos largos, bajos porcentajes de preñez, así como problemas en el sistema óseo son el producto de una nutrición no adecuada de energía y minerales durante la etapa de reemplazo.

El sistema ideal de alimentación es aquel que permita un máximo crecimiento de tejido magro y el desarrollo de una cantidad significativa, pero no excesiva de reservas corporales, así como un excelente desarrollo de los huesos. El sistema de alimentación óptimo divide la alimentación de las cerdas de reemplazo en una etapa antes de llegar al peso de mercado y otra del peso de mercado al momento de la monta. Este sistema consiste en seleccionar a las cerdas jóvenes de reemplazo entre los 50 y los 60 kg de peso y ponerlas en una dieta especial que contiene 15% de proteína, 0.80% de lisina, 0.85% de calcio, 0.45% de fósforo aprovechable y 3.3 Mcal/ kg de energía metabolizable. Esta dieta se suministra a libre voluntad hasta que las cerdas alcancen un peso de 100 kg y se mide el nivel de grasa dorsal. En este programa es importante considerar el genotipo de los animales. Las líneas genéticas de alta prolificidad alcanzarán este peso entre los 150 y los 160 días con un consumo de alimento entre los 2.5 y los 3 kg por día. El nivel de grasa dorsal fluctuará entre los 15 y los 17 milímetros (mm); mientras que las cerdas provenientes de líneas tradicionales, especialmente los cruces Yorkshire- Landrace, alcanzaran ese peso entre los 160 y los 175 días con un consumo entre los 3 y los 3.5 kg por día y una grasa dorsal de 20 a 25 mm.

Para la etapa de peso de mercado a la monta es muy importante considerar el genotipo de los animales, pues la edad, el peso a la monta y el nivel de grasa dorsal presentan variaciones importantes. En el caso de razas tradicionales, la alimentación se restringe a niveles de 2 a 2.5 kg por día, pero se va evaluando la grasa dorsal y el peso del animal. La grasa debe ser menor de 30 mm, se recomienda entre 25 a 27 mm de grasa dorsal al momento de la monta, con un peso entre los 115 y los 120 kg y con una edad superior a los 7 meses, (CAMPABADAL, 2009).

Flushing

El flushing o sobrealimentación es una práctica que se realiza en cerdas primerizas; consiste en suministrar el alimento a libre voluntad dos semanas antes de la monta con lo que la cerda llega a consumir de 3.00 – 3.50 kg de alimento por día. Con esta práctica se estimula una mayor ovulación que produce un aumento en el número de lechones nacidos. Para este propósito se puede utilizar la misma dieta para cerdas de reemplazo.

Para que el flushing sea efectivo debe suspenderse la sobrealimentación a partir del día de la monta, momento a partir del cual y durante los tres primeros días después de la monta se debe suministrar de 1.5 – 2.00 kg de la dieta que se seguirá usando durante el periodo de gestación, el flushing no se puede aplicar en cerdas de segundo parto en adelante, debido a que ya vienen consumiendo a libre voluntad durante el periodo de lactación, (PADILLA, M 2007).

9.7.2. Cerdas gestantes

La alimentación de la cerda gestante sea joven o adulta debe de estar perfectamente balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrientes necesarios y optimizar los rendimientos productivos. El efecto negativo de una alimentación deficiente repercute en los rendimientos reproductivos dos o tres partos posteriores, dada la capacidad que tiene la madre de sacrificar sus propias reservas corporales sin afectar el desarrollo prenatal de los lechones. El alimento balanceado de las cerdas esta compuesto de una combinación de granos, de fuentes de proteína, de subproductos agroindustriales, vitaminas, minerales y aditivos. Este debe tener una composición de 14% de proteína, 0.65% de lisina, 0.90% de calcio, 0.40% de fósforo aprovechable y 2.8 a 3.0 Mcal/kg de energía metabolizable. La cantidad de alimento que se proporciona es restringida y fluctúa desde 1.5 a 3.5 kg/día, según la etapa de gestación, siempre tratando de satisfacer el requerimiento diario de nutrientes, (CAMPABADAL, C. 2009).

9.7.3. Cerdas lactantes

La alimentación durante la etapa de lactación es la más importante del hato de cría por la alta demanda de nutrimentos para la producción de leche y el problema de bajo consumo de alimento en zonas con temperaturas ambientales mayores a los 25 grados centígrados, el alimento debe darse a libre voluntad. Se debe permitir a las cerdas que consuman si son primerizas de 5.5 a 6 kg por día y si son adultas de 6 a 7 kg por día. Este total de alimento debe ser repartido de 4 a 6 veces por día y en zonas calientes darlo en las horas más frescas y durante la noche. Cuando la cerda tiene menos de 8 lechones se debe proporcionar 2 kg a ella y 0.5 kg por lechón. La forma más común de alimentar a la cerda es que consuma de 0.5 a 1 kg de alimento el día del parto y luego incrementarlo para que entre el quinto al sexto día el consumo sea al máximo. Para optimizar el consumo de alimento y como resultado los rendimientos de las cerdas es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Mantener la cerda fresca (15 a 25 °C).
- Servirle pequeñas cantidades, 1 a 2 kg, pero varias veces al día (4 a 6) o en la noche si hace mucho calor.
- Obligarla a pararse para que orine, defeque, tome agua y coma.
- Mantener los comederos aseados, sin alimento rancio.
- Quitar el alimento sobrante antes de servir el nuevo.
- Dar alimento húmedo, o usar comederos con bebedero integrado.
- En climas cálidos rociar el alimento con un poco de aceite vegetal, lo que le da más energía y lo hace más apetecible.

En relación con la composición nutricional de la dieta para cerdas lactantes, esta debe tener un 18% de proteína, 1.10% de lisina, 1.00% de calcio, 0.45% de fósforo aprovechable y un nivel de energía metabolizable de 3.5 Mcal/kg. En el caso de líneas genéticas específicas es más recomendable utilizar los requerimientos recomendados por ellos. Las cerdas deben ser alimentadas únicamente con alimento balanceado y no se les debe dar ninguna otra fuente de alimentación, pues ocurriría una reducción en el consumo de energía de la cerda y se afectaría su condición corporal.

Las cerdas durante la etapa de lactación si son buenas cerdas, pierden condición corporal. Es muy importante que estas no pierdan más de 4 mm de grasa dorsal durante todo el período de lactación, pues si la cerda se desteta con menos de 15 mm de grasa dorsal se empieza a tener problemas reproductivos y si el valor es menor a 10 mm no

queda preñada. Para evitar esta situación es que tenemos que garantizar que la cerda reciba la mejor calidad de dieta y un máximo consumo de alimento.

Una vez que ocurre el destete hay una reducción en el consumo de alimento. Las cerdas que se destetan entre los 17 y los 28 días, normalmente ciclan en un período de 10 días, siendo los valores normales si la condición corporal es adecuada entre los 4 y 7 días. En la mayoría de las granjas porcinas se les suministra entre 3 a 4 kg por cerda; sin embargo, es recomendable un consumo elevado (“flushing”) del destete hasta la aparición del calor para cerdas que perdieron mucha condición corporal.

Este procedimiento mejora la tasa de ovulación en cerdas de pobre condición corporal. Una vez que la cerda fue montada, se realiza un programa de restricción de alimento para disminuir la mortalidad embrionaria, (CAMPABADAL, C. 2009.).

9.7.4. Alimentación en el Intervalo Destete- cubrición

Después de destetar las cerdas, el objetivo es que tengan un intervalo destete-cubrición (IDC) lo más corto posible, así como hacer todo lo posible para maximizar el tamaño de camada del parto siguiente. Para conseguir este objetivo se debe intentar que consuman todo el pienso que sea posible y siempre que se pueda se utilizará pienso de lactación por su mayor aporte de energía y aminoácidos. Si la alimentación en la sala de partos es adecuada la condición corporal (CC) al destetar será buena y se obtendrá en el siguiente parto muchos lechones, cuando se haya cumplido el objetivo de cubrición. Por otro lado, las cerdas con baja CC (1 ó 2) o con un valor de grasa dorsal menor de 11 mm no se deberán realizar la cubrición, sino recuperarse durante un celo.

Si el IDC es superior de lo normal, bajan los lechones nacidos totales en segundos partos o hay pérdidas elevadas por anoestros en estas cerdas, podemos realizar diferentes manejos alimentarios para evitar dichas pérdidas productivas:

1. Usar piensos más energéticos (pienso de lactación, por ejemplo).
2. Aportar suplementos (en el pienso con vitaminas del grupo B y A)
3. Tratamientos inyectables con suplementos vitamínicos, García, Wennberg y Sanz, 2012.

Cuadro 9.4. Recomendaciones nutricionales para cada una de las etapas.

Nutrientes	Reemplazo	Gestación	Lactancia	Post destete
E.Met.(Kcal/kg)	3200	3000/3100	3300/3350	3400
Proteína (%)	16.00	14.00	18.00	18
Lisina (%)	0.88	0.55	1- 1.10	1.20
Calcio (%)	0.82	0.80	0.85	0.80
Fósforo Disp. (%)	0.36	0.32	0.34	0.34
Sodio	0.15	0.15	0.15	0.18

Fuente: (Vieytes et al 1997).

Cuadro 9.5. Proteína ideal para las cerdas reproductoras

Aminoácido	%
Lisina	100
Met. + Cist	60
Treonina	68
Triptofano	19

Fuente: Vieytes et al 1997.

9.7.5. Alimentación del verraco

Poco se sabe sobre los sistemas de alimentación y requerimiento de nutrientes para los verracos. En general, la mayoría de las granjas porcinas carecen de un programa específico de alimentación para sus verracos. Normalmente se utiliza la misma dieta que reciben las cerdas gestantes y los niveles de alimentación que se establecen dependen de la condición corporal del animal, incrementándose o disminuyéndose la cantidad de alimento suministrado, según el verraco este pesado o liviano.

En cualquier sistema de alimentación que se practique, debemos tener presente que las diferentes estrategias alimenticias o la cantidad de nutrientes que se suministren, no alterará la capacidad genética del animal y su habilidad de transmitirla a sus descendientes. Un sistema óptimo de alimentación permitirá al verraco alcanzar su máximo potencial genético y mantenerse en un estado óptimo de salud, que permita maximizar su eficiencia reproductiva relacionada a la cantidad y calidad del semen, especialmente para ser usados en inseminación artificial.

El sistema más simple de alimentación consiste en dividir en dos etapas, una que involucra verracos jóvenes de los 50 kg hasta los 8 meses de edad y que se les debe suministrar la dieta de reemplazo en cantidades de 2 a 2.5 kg por día y la otra etapa es la de verracos adultos, que lo más fácil es darles de 2 a 2.5 kg de alimento por día, pero de la dieta de cerdas gestantes. El día que el animal esta en monta se debe incrementar un 25% esa cantidad. El éxito en este programa de alimentación es controlar la condición corporal del verraco, evitando que se engorde o enflaquezca, (CAMPADABAL, C. 2009).

9.7.6. Alimentación de lechones

El programa de alimentación de lechones empieza a los 10 a 12 días de nacidos con la introducción de pequeñas cantidades (50 a 100 gramos) de alimento en las parideras para adaptarlos a una alimentación sólida al momento del destete. El programa de alimentación dependerá del tiempo en que se realice el destete. Cuando los destetes son a los 28 días o menos, se utilizarán tres tipos de dietas; mientras que si la edad a destete es mayor de 28 días, el programa de alimentación deberá ser de dos fases o dietas.

Cuando el destete se hace a los 21 días, se debe esperar un peso al destete de unos 6 kg; mientras que cuando el destete es a los 28 días, el peso deberá ser de unos 8 kg. En ambas edades de destete es mejor utilizar tres fases de alimentación, con la única diferencia que si el destete es a los 21 días, la fase I tendrá una duración de 21 días; mientras que si el destete es a los 28 días, esta fase durará solo 15 días. En el Cuadro 9.6 se presentan los rendimientos productivos esperados en este sistema de alimentación.

Cuadro 9.6. Rendimientos productivos para los cerdos en tres fases de alimentación.

Parámetros	Fase I	Fase II	Fase III
Peso, kg	6 - 12	12 - 18	18 - 30
Duración, días	21	15	21
Ganancia diaria, gramos	300	400	550
Ganancia total, kg	6.0	6.0	12
Consumo de alimento g/día	400	600	900
Consumo total, kg	8.4	9.0	18.90

Fuente: Campabadal, 2009.

En el Cuadro 9.7 se presentan los requerimientos de nutrientes que deben tener esas fases. Las líneas genéticas también tienen sus parámetros productivos y sus requerimientos nutricionales según las fases de alimentación que recomienden.

Cuadro 9.7. Requerimientos de nutrientes para tres fases de alimentación.

Nutrientes %	Fase I	Fase II	Fase III
Proteína	20	19	18
Lisina	1.60	1.40	1.20
Calcio	0.90	0.85	0.80
Fósforo aprovechable	0.50	0.45	0.40
Sal	0.50	0.50	0.40
Lactosa	15.0	10.0	5.00
Energía digestible Mcal/kg	3.60	3.50	3.40
Energía metabolizable Mcal/kg	3.40	3.30	3.30

Fuente: Campabadal, 2009

Un factor muy importante que deben tener las dietas de estas fases de alimentación es la calidad de los ingredientes que las constituyen. El costo de las dietas de fase I y II es alto, pero eso no es un problema pues los consumos son bajos y los lechones necesitan un alimento de excelente calidad.

9.7.7. Alimentación de los cerdos en desarrollo y engorde

El período que comprende el desarrollo y el engorde del cerdo es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y el 80% del total del alimento necesario en su vida productiva. Siendo este rubro el principal costo de producción, la utilización eficiente del alimento repercutirá en la rentabilidad de la operación porcina.

El período de desarrollo y engorde empieza cuando los cerdos tienen un sistema digestivo capaz de utilizar dietas simples y responder adecuadamente a situaciones de estrés calórico e inmunológico. Este período ocurre cerca de los 20 kg de peso y termina cuando el cerdo es enviado a matadero.

La duración de la etapa de desarrollo es de unos 30 días; mientras que la de engorde varía de 50 a 60 días. Para las nuevas líneas genéticas, estos valores cambian según las etapas en que se dividan y el peso final a mercado. Cada línea genética tiene su propia división. Sin embargo, con cualquiera de las fases de alimentación que se utilice, es

importante considerar que en la etapa de crecimiento es donde existe una mayor síntesis de tejido magro y en la de finalización donde prevalece la deposición de grasa, por lo que las dietas deben estar bien balanceadas para obtener una conversión de alimento eficiente, (CAMPABADAL, C. 2009).

Cuadro 9.8.Requerimientos nutricionales para cerdos en desarrollo y engorde.

Nutriente	Crecimiento	Engorde
Proteína (%)	16.00	14.00
Lisina (%)	0.90	0.75
Calcio (%)	0.75	0.60
Fósforo aprovechable (%)	0.35	0.30
Energía digestible (Mcal/Kg)	3.25	3.30
Energía metabolizableMcal/Kg	3.20	3.25

Fuente: Campabadal, 2009.

9.7.8. Requerimientos nutricionales para cerdos en crecimiento y terminación para machos, hembras y un sistema mixto.

Danura, 2010 menciona que, en esta etapa dado que los aminoácidos y la energía son los nutrientes con mayor peso económico se trata de hacer el mayor número posible de fases de alimento ya que los requerimientos nutricionales en esta etapa van variando cada 5 kg de peso. Los esquemas más sencillos son de 2 alimentos: uno de 25 a 50 kg (crecimiento) y otro de 50 a 105 kg (terminación), pero se pueden llegar a hacer 4 o 5 alimentos y a su vez a partir de los 50 kg de peso se pueden hacer alimentos para machos y hembras por separados ya que tienen diferentes requerimientos.

En los cuadros siguientes se indican los requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento y terminación.

Cuadro 9.9.Requerimientos nutricionales para la etapa de crecimiento y terminación (mixto).

Nutriente	Crecimiento 25-50 kg	Terminación 50-105 kg.
E.Met.(Kcal./Kg.)	3300	3250
Proteína (%)	18	16.50
Lisina (%)	1.05	1.00
Calcio (%)	0.78	0.75
Fósforo Disp. (%)	0.32	0.30

Fuente: Vetifarma 2005.

Cuadro 9.10. Requerimientos nutricionales para la etapa terminación en dos fases (mixto).

Nutriente	Terminación 50-80 kg	Terminación 80-105 kg
E.Met.(Kcal./Kg.)	3250	3250
Proteína (%)	17	16.00
Lisina (%)	1.02	0.90
Calcio (%)	0.75	0.70
Fósforo Disp. (%)	0.30	0.28

Fuente: Vetifarma, 2005.

Cuadro 9.11. Requerimientos nutricionales para la etapa terminación en dos fases (machos).

Nutriente	Terminación 50-80 kg	Terminación 80-105 kg
E.Met.(Kcal./Kg.)	3230	3200
Proteína (%)	16	15.00
Lisina (%)	1.00	0.85
Calcio (%)	0.75	0.70
Fósforo Disp.(%)	0.30	0.28

Fuente: Vetifarma, 2005.

Cuadro 9.12. Requerimientos nutricionales para la etapa terminación en dos fases (hembras).

Nutriente	Terminación 50-80 kg	Terminación 80-105 kg
E.Met.(Kcal./Kg.)	3250	3250
Proteína (%)	17	16.00
Lisina (%)	1.04	0.95
Calcio (%)	0.75	0.70
Fósforo Disp.(%)	0.30	0.28

Fuente: Vetifarma 2005.

Miquel Collell, 2010 menciona que, en un estudio realizado en el IFIP francés en 2010 (N. Quiniou et al.) Se demostró que el género de cerdos en fase de engorde (hembras, machos enteros y machos castrados), las necesidades para cada uno de estos son diferentes en cuanto a nivel de proteína, energía metabólica, etc. Obteniendo como resultados que los machos enteros presentan, menor ingesta, mayor conversión alimenticia y mejores canales magras, mientras que los valores obtenidos para crecimiento y calidad de la canal en las hembras se encontraban en un punto intermedio entre machos enteros y castrados.

9.8. Alternativas de alimentación para cerdos

9.8.1. Alimentación con residuos agrícolas y pecuarios:

En algunas zonas cercanas a las granjas porcícolas, existe la posibilidad de conseguir algunos productos o residuos agrícolas o pecuarios que, por su bajo costo, son una opción para alimentar cerdos.

9.8.1.1. Frutas y hortalizas

Entre estos recursos agrícolas están el banano, la yuca, el camote, la malanga y algunas frutas como los sobrantes de papaya, cucurbitáceas, etc. Estos productos tienen un alto contenido de agua, por lo que se les conoce también como alimentos altos en humedad, (PADILLA, FM. 2006).

Son ricos en hidratos de carbono y proteínas y aportan minerales y vitaminas en cantidades variables de acuerdo a la materia seca consumida.

La utilización de estos productos no es por sí solo un buen alimento para cerdos. Se los puede considerar como suplementos dietarios de muy baja concentración nutricional, En general no se deben usar estos productos solos ya que no cumplen con los requerimientos nutricionales del cerdo y aportan muy pocos nutrientes, (INTA, 2012).

La forma apropiada de utilizar los alimentos altos en humedad es suministrando varias veces al día para maximizar su consumo y complementar la dieta con un suplemento proteico que normalmente contenga 30% PC, dando una cantidad regulada de 1.00 kg en desarrollo y 1.40 kg en el engorde. Se recomienda que la cantidad de suplemento por día se divida mitad en la mañana y mitad en la tarde.

- Cuando se utiliza productos como banano o guineo, estos deben darse preferiblemente pintones, con el propósito de aumentar su consumo; verdes tienen un sabor astringente que los hace poco palatables y muy maduros el problema es el aumento del desperdicio.
- Cuando se alimenta con yuca, se recomienda cortarla en trozos y dejarla al sol de un día para otro para eliminar el tóxico ácido cianhídrico que contienen algunas variedades.
- Cuando se usan otros tubérculos como la malanga o el camote es preferible darlos cocinados para eliminar algunos factores tóxicos que contienen y que limitan su aprovechamiento por el cerdo, (PADILLA, M. 2007).
- La papa debe ser cocida para aumentar la digestibilidad de los almidones y eliminar la presencia de solanina, sustancia tóxica para los cerdos, (INTA, 2012).

Padilla (2007) menciona que, en fincas de pequeños productores que disponen de alimentos altos en humedad, pero se les dificulta conseguir en su región un suplemento proteico con 30% de proteína, una alternativa para resolver el problema es el uso de raciones balanceadas, utilizando en el desarrollo 1.5 kg por cerdo por día de una dieta con 16 % PC y en engorde 2.0 kg por cerdo por día de una dieta de engorde con 14%. El alimento alto en humedad debe suministrarse a libre consumo.

9.8.1.2.Suero de queso

Subproducto de la industria quesera, líquido con apenas un 6-7% de MS y 1% de PB de muy buena calidad. Los consumos son variables y los cerdos deben pasar un período de acostumbramiento paulatino. Es rico en lactosa y muy apetecido por los cerdos. La CA es buena cuando se lo suplementa con alimento completo para satisfacer los requerimientos diarios.

- **De ninguna manera puede constituir el único alimento para los cerdos**
- Se debe suministrar una cantidad determinada de alimento completo (balanceado) en función de los requerimientos, el peso y la edad del animal.
- Es un subproducto que debe consumirse fresco. No tolera almacenamientos prolongados.
- Se deben extremar las observaciones en cuanto a la salud de los animales e higiene de las instalaciones, (INTA, 2012).

Carrero, Espinosa, Cataño, 2005 mencionan que los mejores resultados al utilizar suero de queso como complemento en la dieta diaria han sido los siguientes:

Desarrollo: consumo promedio = 11 litros de suero / día + 1.25 a 1.50 kg de alimento balanceado / día.

Engorde: consumo promedio = 16 litros de suero / día + 2 a 2.5 kg de alimento balanceado / día.

Gestación y lactancia: consumo promedio = 15 a 30 litros de suero / día + la mitad de alimento balanceado del que se da normalmente.

9.8.1.3.Uso de “desperdicios o lavaza”.

En cerdos con pesos mayores a 30 kg, el uso de los “desperdicios” (o sobras de comida) de hoteles, restaurantes, etc., son otra alternativa de alimentación para aquellos productores que tienen la posibilidad de acceso a ellos. Su utilización adecuada tiene varias limitantes, principalmente su composición que, dependiendo del origen de los mismos, tienen gran variabilidad en su valor nutritivo. Para su uso se recomienda hervirlos a 100°C por mínimo 30 minutos y complementarlos con una dieta que balancee los requerimientos nutritivos, (PADILLA, FM. 2006; PARDO, A; DURÁN, E; DURÁN, F. et al. 2007).

9.8.1.4.Residuos de pan y pastelería

El pan y los residuos de la pastelería incluyendo galletas, chocolates, turrone y golosinas, son productos con altos contenidos de hidratos de carbono, pudiendo reemplazar en parte el suministro de maíz de la dieta. Se puede observar, dependiendo del material, que contienen aproximadamente entre el 10-12% de PB. Se logran buenas CA a partir de este material, suplementado con los elementos tradicionales para satisfacer los requerimientos.

- De ninguna manera puede constituir el único alimento para los cerdos
- Es de suma importancia realizar análisis de energía y proteínas para poder plantear las correcciones nutricionales.

9.8.1.5. Uso de Pasturas para cerdos

La utilización de plantas forrajeras en la alimentación de cerdos es una alternativa que se ha venido desarrollando en fincas de pequeños productores que cuentan con áreas para cultivarlas, (PADILLA, M. 2007).

La pastura, a medida que madura, va perdiendo su calidad debido a que aumenta su contenido porcentual de fibra (lignina, hemicelulosa y celulosa), elemento de baja digestibilidad para los cerdos. Este hecho marca la necesidad de que la pastura para cerdos deba encontrarse siempre en estado vegetativo temprano, cuando es rica en minerales, vitaminas, hidratos de carbono no estructurales y proteínas, y su contenido de fibra bajo. La digestibilidad de la fibra aumenta conforme aumenta la edad del animal.

- Las pasturas deben ser de buena calidad nutricional; estados fisiológicos tempranos (leguminosas en brotación temprana, gramíneas en pre-encañazón), alto contenido de hoja.
- Valores elevados de fibra en la pastura, disminuyen el consumo de nutrientes y, por lo tanto, la CA.

Si el sistema de alimentación de las pasturas es bajo pastoreo hay tomar en cuenta lo siguiente:

- El pastoreo debe hacerse en forma rotacional para evitar el sobrepastoreo, la degradación de la pastura o la maduración de la misma (fibra).
- Los animales en pastoreo deben estar engrampados para evitar el hozado y la degradación del predio y la pastura.
- Respetar las cargas mínimas propuestas. Pastura de alfalfa: 1.500 kg de cerdo/ha; gramíneas perennes: hasta 4.000-5.000 kg/ha.
- Además de la pastura, los animales deben disponer de alimento balanceado a libre consumo, (INTA, 2012).

9.8.2. Composición química de los alimentos

Cuadro 9.13: Alimentos proteicos de origen animal

ALIMENTO	M. Seca	P. Digestible	P. Bruta	E. Metabolizable	Ca	P	NDT
	g/kg	g/kg	g/kg	M cal /kg	g/kg	g/kg	
Harina de pescado	897		476		1.76	1.27	
Harina de pescado	929	436	579	2.07	67.5	67.8	67.8
Harina de pescado	889		460		1.0	1.4	
Harina de pescado	891		590		3.1	2.1	
Leche descremada	96	274	285	3.51	12.6	10.3	
Leche descremada	940	320	335	3.07			
Leche entera	112	2.48	258	5.03			
Leche entera en polvo	937	239	269	5.03	9.5	7.2	

Fuente: León, V. 2004.

Cuadro 9.14. Alimentos proteicos de origen vegetal.

ALIMENTO	M. Seca	P. Digestible	P. Bruta	E. Metabolizable	Ca	P	DNT
	g/kg	g/kg	g/kg	M cal /kg	g/kg	g/kg	
Afrecho de cerveza	915	174	276	2.40	3.2	5.7	
Harina de Higuera	921		417				
Harina de soya	942		497		3.9	7.9	
Torta de Ajonjolí	926	350	446	2.80	19.0	10.8	
Torta de Algodón	921	387	432	2.50	6.9	11.6	
Torta de coco	933	189	233	2.76	8.5		
Torta de Maní	925	451	495	2.97	1.7	2.3	
Torta de Soya	846	459	484	2.87	3.5	6.4	

Fuente: León, V. 2004.

Cuadro 9.15. Alimentos energéticos con menos de 20 % de proteína bruta.

ALIMENTO	M. Seca	P. Digestible	P. Bruta	E. Metabolizable	Ca	P	DNT
	g/kg	g/kg	g/kg	M cal /kg	g/kg	g/kg	
Alfarina	918	114	167	2.11	14.7	2.3	
Afrecho de trigo	883	112	176	2.45	4.6	8.8	
Afrechillo	884	146	187	2.24	1.8	9.6	
Avena molida	889	63	112	2.48	2.3	3	
Banharina	900	6	50	3.00			85.6
Cébada	839	70	120	2.53			
Centeno	889	106	129	2.94	0.8	3.6	
Heno de alfalfa antes de la floración	845	117	194	2.29	12.5	2.3	
Maíz duro molido	890		117		0.1	3.3	
Maíz molido (morochillo)	888	75	100	3.25	1.3	4.1	
Melaza de caña	780		28		15.5	1.8	
Papas	246	64	90				
Pasta de palma real	900	120	150	233			
Polvillo fino de arroz	891	54	102	2.78	1.4	1.3	
Polvillo grueso de arroz	986	42	83	1.71	3.0	10.8	

Fuente: León, V. 2004.

Cuadro 9.16. Composición de algunas hortalizas (g/100 gramos).

Proteínas					
Hortalizas	H. de C. (g)	(g)	Lípidos (g)	Kcal	Fibra (g)
Acelga	5.0	1.9	0.3	25	0.6
Apio	3.3	1.1	0.0	21	0.6
Batata	26.3	1.7	0.4	114	0.7
Berenjena	3.9	1.0	0	19	1.2
Espinaca	4.9	2.8	0.7	30	0.8
Lechuga	2.9	0.9	0.1	13	0.5
Papa	17.6	1.8	0.1	79	0.4
Pepino	13.0	2.7	0.7	0.1	0.4
Tomate	4.1	1.0	0.3	20	0.5
Zanahoria	9.1	0.6	0.1	38	1.1
Zapallito	3.4	1.2	0.1	17	0.5
Zapallo	9.8	1.0	0.2	39	12

Fuente: Tabla de composición química de alimentos CENEXA -FEIDEN 1995.

Cuadro 9.17. Composición de algunas frutas (g/100 gramos).

Hidratos de carbono				
	Kcal	(g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)
Banana fresca natural sin proceso comercial	91.4	21.4	1.0	0.2
Ciruela fresca natural sin proceso comercial	55.8	13.0	0.5	0.2
Durazno fresco natural sin proceso comercial	51.3	11.7	0.9	0.1
Limón fresco natural sin proceso comercial	43.5	9.7	0.5	0.3
Manzana	64.2	14.5	0.2	0.6
Melón fresco natural sin proceso comercial	33.7	7.5	0.7	0.1
Naranja fresca natural sin proceso comercial	54.6	12.6	0.6	0.2
Sandía	29.4	6.4	0.5	0.2

Fuente: INTA, 2012.

9.8.3. Formulación de raciones alimenticias para cerdos en la etapa de crecimiento y engorde.

Balanceado Engorde**16% PROTEINA**

INGREDIENTES	%BALANCEADO	g/kg.	M.S g/kg.	P.D g/kg.	E.M CAL	Ca g/kg.	P g/kg.
Morochillo	35	350	310.8	31.1	1.0	0.4	1.3
Maíz	10	100	89.8	8.0	0.4	0.5	0.5
Afrecho de trigo	10	100	88.3	15.5	0.2	0.4	0.8
Cebada	10	100	88.9	10.7	0.2	0.5	0.8
Melaza	5	50	38.6	1.3	0.1	0.3	0.1
Banano	10	100	90.0	4.5	0.3	0.2	0.3
Harina de pescado	4	40	36.0	45.4	0.1	1.7	1.1
Soya	4	40	36.0	15.0	0.1	0.1	0.2
Avena	10	100	88.9	10.0	0.2	0.2	0.3
Vitaminas + Minerales	2	20	18.4	0.0	0.0	0.4	0.2
Balanceado	100	1000	885.7	141.4	2.7	4.7	5.5
Total de Proteína	16.0						

Balanceado Crecimiento**17% PROTEINA**

INGREDIENTES	%BALANCEADO	g/kg.	M.S g/kg.	P.D g/kg.	E.M CAL	Ca g/kg.	P g/kg.
Morochillo	35	350	310.8	31.1	1.0	0.4	1.3
Maíz	10	100	89.8	8.0	0.4	0.5	0.5
Afrecho de trigo	8	80	70.6	12.4	0.2	0.3	0.6
Cebada	10	100	88.9	10.7	0.2	0.5	0.8
Melaza	5	50	38.6	1.3	0.1	0.3	0.1
Banano	10	100	90.0	4.5	0.3	0.2	0.3
Harina de pescado	5	50	45.0	56.7	0.1	2.1	1.3
Soya	4	40	36.0	15.0	0.1	0.1	0.2
Avena	11	110	97.8	11.0	0.2	0.2	0.3
Vitaminas + Minerales	2	20	18.4	0.0	0.0	0.4	0.2
Balanceado	100	1000	885.9	150.6	2.7	5.0	5.6
Total de Proteína	17.0						

9.9. Bibliografía

1. ÁLAVA, E. 2006. Evaluación de tres niveles de palmiste en reemplazo de las fuentes tradicionales de energía en dietas de crecimiento y acabado en cerdos. Tesis Ing. Agrop. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. 1-82p.
2. ASOCIACIÓN ARGENTINA CABAÑEROS DE PORCINOS. 2007. Alimentación Porcina: Antibióticos Promotores del Crecimiento. (en línea) AR. Consultado Sábado 11 de ago. 2012. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>
3. CAMPADABAL, C. 2009. Guía técnica para alimentación de cerdos. MAG - PITTA-CERDOS (en línea). CR. Consultado Sábado 5 de may. 2012. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144.pdf>
4. CARRERO, H; ESPINOSA, C; CATAÑO, G. 2005. Manual de producción porcícola. SENA-CLEM (en línea). Tuluá, CO. Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
5. CARRO Y RANILLA, 2002. Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas. Departamento de Producción Animal I, Universidad de León, España. (en línea) Consultado Lunes 13 de ago. 2012. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf
6. GARCÍA, WENBERG Y SANZ, 2012. Alimentación de la cerda (Manejo alimentario en cerdas desde el destete a cubrición). (en línea) Consultado Lunes 13 de ago. 2012. Disponible en http://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/manejo-alimentario-en-cerdas-desde-el-destete-a-cubricion_30945/
7. CASAS, G; GEMMA, 2005. Pro-nutrientes: alternativa a los antibióticos. (en línea) AR. Consultado Martes 14 de ago. 2012. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/03-pronutrientes.pdf
8. CASTRO, A; SANTANA, J; SANTANA, L. 2010. Efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la fase de crecimiento y acabado. Boyacá-Manabí. Tesis de Ing. Zoot. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Zootécnicas. 1-95p.
9. CHALÁN, F. 2008. Utilización de diferentes niveles de harina de papa en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde. Riobamba – Ecuador. Tesis de Ing. Zoot. Riobamba: Escuela Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1- 70p.
10. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>

11. JARAMILLO, P. LEÓN, V. 2010. Elaboración de un manual para la bioseguridad en la crianza y manejo de cuyes (*Cavia porcellus*). Tumbaco – Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1-132p.
12. MALDONADO, D; LEÓN, V; LALAMA, M. 2009. Evaluación de balanceados y aditivos en la alimentación de cerdos mestizos de engorde. Atuntaqui – Imbabura. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 107-108p.
13. MIQUEL COLLELL, 2010. Manejo en cebo. Efectos de la dieta en los tres sexos: castrados, enteros y hembras. (en línea). ES. Consultado Martes 14 de ago. 2012. Disponible en
http://www.3tres3.com/manejo_en_cebo/efectos-de-la-dieta-en-los-tres-sexos-castrados-enteros-hembras_4396/
14. NCR, 1998. (National Research Council) Requerimientos Nutricionales del cerdo 10^a edición revisada(en línea). Washington, DC. Consultado Miércoles 9 de ago. 2012. Disponible en http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=6016&page=R6
15. PADILLA, M. 2007. Manual de porcicultura. (en línea) San José, CR. Consultado Lunes 30 de ene. 2012. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00111.pdf>
16. PARDO, A; DURÁN, E; DURÁN, F. et al. 2007. Manual de nutrición animal. Bogotá CO. Editorial Grupo Latino p 407-493.
17. SENASICA, 2004 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas(en línea). Hermosillo, MX. Consultado lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.sfa.gob.mx/INSPECCION/MANUALES/inocuidad3.pdf>

CAPÍTULO 10

BIENESTAR ANIMAL



10.1. Introducción

Biólogos, filósofos y especialistas en ciencia animal han coincidido recientemente en que los animales deben considerarse seres “sensibles”, que son conscientes del sufrimiento. Esta categoría los ubica en una dimensión filosófica que exige, por parte de los hombres, una actitud ética y descarta toda postura antropocéntrica, puramente mecanicista, según la cual los animales solían considerarse como partes de una maquinaria, pasibles de ser tratados como objetos, como bienes de uso, sin reparar en su condición de seres vivientes.

En la actualidad existe acuerdo en que los animales deben considerarse parte de la comunidad moral de la biósfera. Así, el hombre tiene obligaciones morales con el ganado, pues comparte con ellos rasgos esenciales como el sufrimiento y el dolor. Especialmente se aplica a los cerdos, que es una de las especies domésticas más sensible e inteligente.

La mayor parte de las tecnologías desarrolladas en las últimas décadas, dominadas por la idea de la eficiencia y la reducción de los costos (directos) de producción, desembocó en los sistemas llamados “industrializados” o “factorías”, establecimientos hiper intensivos de gran escala y ultra confinamiento, en pleno auge, que han provocado un serio deterioro en la calidad intrínseca de la carne, han vulnerado la seguridad alimenticia (por el uso masivo de antibióticos y otras drogas) y, sobre todo, han desestimado los principios de bienestar de los cerdos.

La importancia del tema es cada vez mayor; así por ejemplo, la Unión Europea en su último “Plan estratégico para la seguridad alimentaria”, destaca la creciente demanda de los consumidores por la alta calidad nutritiva y la información ligada a las condiciones en que se producen las materias primas alimenticias, incorporando nociones como ética, preservación ambiental, repercusión social y bienestar animal, (INTA, 2012).

10.2. Definiciones de Bienestar animal.

Es el trato humano brindado a los animales definiendo a este como “el conjunto de medidas para disminuir la tensión, sufrimiento traumatismo y dolor a los animales durante el traslado, exhibición, cuarentena, comercialización, aprovechamiento, entrenamiento y sacrificio, (De la Sota, 2004).

La siguiente es la definición de Bienestar animal adoptada por la Organización Mundial de Salud Animal (WorldOrganisationfor Animal Health):

“Bienestar animal significa cómo un animal se enfrenta a las condiciones en las que vive. Un animal se halla en un buen estado de bienestar si –como lo indica la evidencia científica/objetiva –, está:

- sano
- confortable
- bien nutrido
- a salvo
- se le permite expresar su comportamiento innato

- no es víctima de sufrimiento por condiciones incómodas, ni sufre pena, miedo o de estrés, (INTA 2012).

Las 5 libertades

A partir de estos fundamentos se han definido las cinco pautas básicas de valoración, o principios elementales del bienestar animal, llamadas “las cinco libertades”, de las que todo animal es merecedor. A saber:

1. Libres de hambre y sed con libre acceso a agua fresca y a una dieta que les permita conservar/mantener plena salud y vigor (libre de malnutrición).
2. Libres de incomodidad o disconfort, provisión de un ambiente/alojamiento adecuado que incluya cobertizos y un área de descanso confortable.
3. Libres de sufrimiento, dolor, injurias y de enfermedad; posibilidad de aplicar medidas de prevención y rápido diagnóstico y tratamiento.
4. Libres para expresar el comportamiento normal de la especie, provisión de suficiente espacio y compañía de animales de su categoría y especie. Respeto por la integridad de los individuos.
5. Libres de temor, castigos, frustración y estrés, asegurando condiciones que eviten sufrimiento mental, (INTA 2012).

10.3. Bienestar en granjas

La normativa general básica en materia de bienestar de los animales en las granjas es el Real Decreto 348/2000 de 10 de marzo (modificado por RD 441/ 2001), transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 98/58/CE, aplicable a las explotaciones ganaderas de cualquier tipo de animales, incluidos los peces, reptiles y anfibios, criados o mantenidos para la producción de alimentos, lana, cuero, pieles o con otros fines agrarios. Contiene los principios de provisión de estabulación, alimentación, bebida y cuidados a los animales, adecuados a sus necesidades fisiológicas y etológicas, de acuerdo con la experiencia adquirida y los conocimientos científicos más recientes. También incluye los requisitos que debe cumplir el personal responsable del cuidado de los animales. Además de este Real Decreto, existen otras normas que concretan las condiciones de cría específicas para cada especie, (LIBRO BLANCO de la Agricultura y el Desarrollo Rural, 2003).

10.3.1. Bienestar en granjas porcinas

El Real Decreto 1135/2002 de 31 de octubre transpone las normas mínimas comunitarias en materia de protección de cerdos (Directivas 91/630/CEE, 2001/88/CE y 2001/93/CE) estableciendo los espacios mínimos en las explotaciones, las condiciones de la cría, instalaciones, alimentación y manejo de los animales, así como los controles a realizar. Es de aplicación a las explotaciones de nueva instalación desde enero de 2003 y, salvo en lo relativo a la prohibición de atar a las cerdas gestantes (exigible a partir de 2006), afectará a todas las explotaciones porcinas desde 2013. (INTIA, S.A. s.f.).

10.3.2. Criterios de bienestar en Programas de Producción de Calidad

Más recientemente ciertos Programas de Producción de Calidad –de adopción optativa, enfatizando en temas de Bienestar, han extendido estas pautas como se las presentadas en el (Cuadro 10.1.).

La evaluación específica de estos componentes del bienestar animal de los cerdos a lo largo de su ciclo de vida, son indicadores válidos, capaces de ser ponderados en los distintos establecimientos. La determinación de dichos indicadores y su aplicación experimental en estudios preliminares ha probado su validez y podrían ser utilizados en el futuro en nuestro medio, tal como se ha desarrollado en otros países. En los países avanzados al respecto existen dos niveles de exigencias:

- a) Mínimas obligatorias, que son las pautas elementales exigidas mediante legislación.
- b) Optativas, que serían las equivalentes a las “buenas (u óptimas) prácticas de producción”, de incorporación voluntaria, en muchos casos reguladas y certificadas por protocolos.

Últimamente se ha añadido otra advertencia referida al futuro adoptando el “principio de precautoriedad”, antes de que se incorporen desarrollos tecnológicos nuevos, desconocidos, se debe prevenir que dichas soluciones no reduzcan el bienestar animal o violen la integridad fisiológica de la especie; por ejemplo clonación, transgénesis, tratamientos hormonales, etc., INTA, 2012.

Cuadro 10.1: Criterios y subcriterios definidos en el proyecto de Producción de Cerdos de Calidad Asegurada de la Unión Europea destinados a la evaluación del bienestar.	
Criterios	Subcriterios
Buena alimentación	1. Ausencia de hambre prolongada 2. Ausencia de sed prolongada
Buen alojamiento	3. Confort en las áreas de descanso 4. Confort térmico 5. Libertad de movimientos
Buena salud	6. Ausencia de heridas 7. Ausencia de enfermedades 8. Ausencia de sufrimiento inducido por procedimientos de manejo inadecuados
Comportamiento adecuado	9. Expresión de conductas sociales 10. Expresión de otros comportamientos innatos (hoyar, explorar, mascar). 11. Buena relación hombre-animal 12. Ausencia de emociones negativas (temor, estrés, frustración).

Botreauet. Al. (2007). Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. Animal Welfare 16.

Como puede verse en la tabla anterior los criterios de bienestar animal van más allá del BUEN ALOJAMIENTO, que además del confort durante los períodos de descanso contempla el confort térmico y la facilidad de movimientos.

De momento las ACTAS DE CONTROL DE PROTECCION PORCINA se limitan a controlar el cumplimiento o incumplimiento de la normativa en lo relativo a personal, manejo, constancia documental (registros), libertad de movimientos, espacio, estado de edificios y establos, iluminación, revestimiento del suelo, materiales manipulables, equipos, alimentación, agua, fibra en la dieta, mutilaciones y procedimientos de cría.

Las actas recogen las deficiencias constatadas y son válidas a efectos de condicionalidad para la aplicación, en su caso, de las correspondientes reducciones y exclusiones de los pasos directos previstos en el Reglamento (CE) 796/2004, (Ciudad, 2010).

10.4. Exigencias básicas en las distintas etapas productivas

A continuación se enumeran de modo sinóptico y para cada categoría de cerdos, dentro del ciclo productivo, los puntos que debería satisfacer un proceso de crianza que merezca ser calificado como de calidad, vale decir que reúna los aspectos esenciales considerados como “Buenas Prácticas de Producción”, con independencia de sistema de crianza, escala y que puedan ser aplicados a cualquier tipo de explotación, (INTA, 2012).

10.4.1. Padrillos

- Se alojarán en corrales suficientemente amplios, que permitan todos los movimientos normales, con piso sólido y provisto de cama, así como la diferenciación de un área limpia de descanso y otra sucia, de deyecciones. La plena libertad de movimientos es una pauta esencial del confort en tanto los pisos irregulares (ranurados), sucios, desprovistos de cama, rugosos y deslizantes resultan inadecuados.
- Al menos alguna de los divisorios del corral (de preferencia el frente) no debe ser sólido sino que debe permitir la visión, olfacción y audición con las hembras. Estas tres percepciones sensoriales son fundamentales para una correcta estimulación de las hembras y la expresión de la sexualidad del macho.
- No se deben alojar en jaulas. Por lo dicho antes, las jaulas impiden la expresión espontánea del normal comportamiento sexual del macho y se considera que violentan la expresión de su conducta y libertad de movimientos.
- Permitir un mínimo razonable de ejercicio diario.
- Libres del gene de susceptibilidad al estrés (gene de halotano)
- Los adultos deben descolmillarse, operación que estará a cargo de un veterinario bajo las normas del arte,(INTA, 2012).

10.4.2. Cerdas gestantes

- Permitir la libertad de movimientos y el despliegue de la conducta normal: socializar, hozar, mascar materiales fibrosos, explorar.
- Alojar las madres en espacios suficientemente amplios como para puedan escoger un área de descanso y otra área sucia a la vez de permitir escapar a eventuales agresiones de las compañeras.
- No alojar las cerdas en jaulas. Esta modalidad de alojamiento está severamente cuestionada en todo el mundo y prohibida en la UE y en varios Estados de los EE.UU. porque provoca:
 - a) frustración, estereotipos y sufrimiento continuo por espacio insuficiente para desplegar los movimientos normales.
 - b) dolor y úlceras gástricas por alimentación inadecuada (dietas concentradas con baja proporción de fibra).

- c) imposibilidad de movimientos que debilitan la estructura ósea con pérdida de músculo.
 - d) heridas en pezuñas, miembros y tuberosidades óseas con frecuente aparición de úlceras cutáneas, lesiones en los pezones y abscesos.
 - e) imposibilidad de desplegar el normal comportamiento social característico de la especie.
- Administrar dietas con moderado a alto contenido de fibra o el acceso a alimentos fibrosos, evitando la alimentación exclusivamente con dietas concentradas que son causantes de una permanente sensación de hambre.
 - Proporcionar refugios para la protección climática o permitir charcos y sombra, sobre todo en épocas cálidas.
 - Cuando se alojan a campo, deberían evitarse los terrenos sobre utilizados, degradados, excesivamente erosionados pues conllevan una excesiva contaminación de gérmenes y parásitos (huevos, larvas de nematodos o ácaros e insectos).
 - El anillado del tabique nasal o el “engrapado” es cuestionable.
 - Proveer un poste firme, o pared, contra el que puedan rascarse las cerdas. Un apoyo firme resulta esencial para que los individuos puedan realizar su tarea de “acicalarse”.
 - Las cerdas deben estar libres del gene de susceptibilidad al estrés (gene de halotano),(INTA, 2012).

Consideraciones prácticas que se deben tomar en cuenta al momento de alojar cerdas gestantes en grupos.

- Las cerdas podrán tumbarse de lado y moverse libremente sin ser molestadas por el resto.
- Las cerdas tendrán un mínimo de distancia de huida de 2 metros para evitar agresiones.
- Mantenimiento de condiciones climáticas adecuadas.
- Espacios que definan correctamente la superficie de alimentación, suciedad y descanso.
- Suelos antideslizantes con superficie sólida de descanso, suficientemente amplia como para que todos los animales del grupo puedan descansar al mismo tiempo.
- Disponibilidad de agua y pienso de forma continuada de fácil acceso.
- Instalaciones adecuadas para manejar a los animales.
- Instalaciones ausentes de esquinas que dañen a los animales, (PALOMO, A. s.f.).



Fotografía 10.1. Las cerdas gestantes en grupo deberán tener suficiente espacio que les permitan, tumbarse de lado y moverse libremente sin molestar a las demás.

10.4.3. Cerdas en parto y lactancia

- Permitir a las madres la plena libertad de movimientos: no alojarlas en jaula. La severa restricción de movimientos que imponen las jaulas en cerdas parturientas incrementa el riesgo de frustración y estrés. En el caso de usar jaulas, aunque sea por unos pocos días, hay que proveer material para nidificar.
- Otorgar la posibilidad de que la cerda pueda construir el nido con materiales fibrosos adecuados (paja de calidad como la de trigo o similares) para evitar su frustración, estrés y alteraciones del parto.
- La construcción del nido es desencadenada por factores internos hormonales que determinan una fuerte motivación (instintiva) por nidificar, característica de la especie porcina. En consecuencia, la carencia de material adecuado es muy probable que cause estrés y prive a las madres de un componente esencial del bienestar animal lo que afectará negativamente algunos parámetros productivos: mayor incidencia de lechones nacidos muertos, mayor duración del parto; peor actitud materna, menor entrega de calostro, mayor riesgo de presentación del síndrome MMA (mastitis-metritis-agalaxia) (ver Fotografías 10.2 y 10.3).
- Brindar refugio adecuado, muy especialmente al parto, con la posibilidad de: aislarse del resto del plantel; en un lugar oculto, tranquilo donde no pueda ser molestada por otras cerdas u otras especies animales (incluso el hombre); libre de corrientes de aire; sobre terreno seco, con cobertura vegetal, limpio y no contaminado con gérmenes, con huevos de parásitos internos o con parásitos externos.
- No administrar fármacos para la inducción del parto ni otras hormonas durante su transcurso o durante la lactancia.
- No intervenir durante el parto, salvo casos excepcionales; no interrumpir ni molestar a la cerda. El inadecuado trabajo del criador u operario puede inducir intranquilidad y temor lo que resulta en estrés de los animales. Las cerdas necesitan aislarse y ocultarse dentro de un ambiente de suma tranquilidad en este momento, cualquier disturbio repercutirá adversamente sobre el desarrollo del parto y las primeras horas de lactancia, que son decisivas para la supervivencia y la salud de la camada.



Fotografía 10.2.El parto en jaula y sobre piso enrejillado proporciona un ambiente inadecuado, frustrante, que le impide a la cerda construir su nido, lo que genera estrés, demora el parto, aumenta el número de nacidos muertos y entorpece la lactancia.

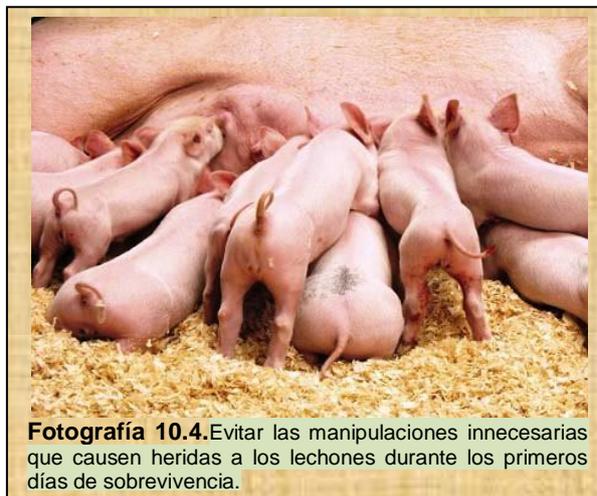


Fotografía 10.3.Se considera esencial que al parto la cerda se encuentre libre, con posibilidad de construir su nido, que proporcione un ambiente confortable y se traduce en una mejor lactancia, camadas más sanas y vigorosas.

- El aumento del tamaño de la lechigada al nacimiento, por encima de cierto umbral (12 nacidos vivos) por mejora genética (líneas selectas hiperprolíficas) incrementa la mortalidad perinatal y no es bien visto desde el Bienestar Animal, INTA, 2012.

10.4.4. Lechones lactantes

- No perturbar a los lechones durante los 3 primeros días de vida. Este período es crítico para su supervivencia, pero una vez superado el riesgo de mortalidad por aplastamiento prácticamente desaparece puesto que a partir de entonces los lechones adquieren suficiente vigor y movilidad.
- No intervenir en los nacimientos, salvo extrema necesidad; no tocar el ombligo.
- Evitar el descolmillado de los lechones: mutilaciones como éstas son generadoras de dolor, sufrimiento y abren puertas de entrada a gérmenes.
- No practicar el corte de cola como forma de prevenir la aparición de “canibalismo”, la presentación de “canibalismo” luego del destete, en la etapa de recría, debe considerarse como un claro indicador de deficiencia en el alojamiento y manejo que sólo se resuelve con medidas de fondo relativas a mejorar el alojamiento de los lechones.



10.4.5. Lechones destetados

- El destete debe practicarse después de cumplida la cuarta semana de vida; lactancias de menor duración son consideradas riesgosas por la probable presentación de diarreas, frustración, estrés y presentación de conductas anormales como “mamar del ombligo”, agresividad o canibalismo.
- Proporcionar un ambiente enriquecido con materiales fibrosos (cama de paja) para que puedan desplegar sus conductas exploratorias, el ocultamiento y la termorregulación. Los “juguetes”, cadenas u otros elementos no son efectivos (Fotografía 10.5.).



Fotografía 10.6. Recría en un ambiente desprovisto de cama ni reparos donde los lechones puedan desplegar el comportamiento normal. Este ambiente conlleva frustración, estrés y riesgo de diarreas y canibalismo.

- Brindar alojamientos adecuadamente ventilados, con cama, donde los lechones puedan “ocultarse”, desplegar su instinto por hozar y mascar materiales fibrosos destructibles.

- Evitar el alojamiento en instalaciones (estéril, aburrido, vacío, desprovisto, desierto, etc.), como son las que tienen la totalidad del piso enrejillado (“flat-deck”) y carentes de materiales con los que puedan desplegar su conducta normal:

jugar, mascar, hozar, explorar, conductas que son potenciadas en esta etapa infantil en la que los individuos alcanzan el máximo de actividad. (Fotografía 10.6.).

- Evitar las dietas con alto contenido de proteína o muy bajo contenido de fibra.
- Evitar una alta densidad de lechones por unidad de superficie (hacinamiento).
- No alterar el régimen natural de luz, (INTA, 2012).

10.5.6. Crecimiento y terminación

- El alojamiento debe permitir que los individuos dispongan de un área limpia de descanso diferenciada claramente de otra área de deyecciones.
- Los tabiques divisorios de los corrales deben ser sólidos en el área de descanso, libres de corrientes de aire.
- Los pisos serán antideslizantes y en el área de descanso, al menos en ésta, serán sólidos.
- Los pisos ranurados, en caso de usarse, no deben superar el área de deyecciones. Se rechaza la idea de que la totalidad de la superficie del corral sea con piso ranurado.
- Se recomienda el uso de cama, al menos en el área de descanso.
- Se prefieren los alojamientos donde se eliminen las deyecciones en forma sólida. No es recomendable el almacenamiento de las deyecciones en estado líquido, en fosas por debajo de pisos ranurados, ya que éstas liberan gases tóxicos, de potente efecto invernadero, son corrosivos y riesgosos para la salud de los operarios y los cerdos.
- Proveer una adecuada ventilación, asegurando que el aire contenga mínimas concentraciones de gases y polvo.
- Evitar una elevada densidad de animales por unidad de superficie.
- En caso que esta etapa se desarrolle “a campo”, debería evitarse la sobre utilización de un mismo terreno que implique riesgos de contaminación del suelo. Se proveerá de refugio, para la proteger de las inclemencias del clima (sol, lluvia, vientos, etc.), adicionalmente se colocaran postes que permitan el acicalamiento (“rascado”) de los animales, (INTA, 2012).

10.5. Trastornos generados al impedir la expresión del comportamiento natural

Los cerdos son animales muy sensibles, amigables con el hombre e inteligentes, que exhiben una serie de hábitos típicos y que el proceso de domesticación no ha abolido ni alterado. Entre los más característicos se incluyen: hozar, explorar, mascar, socializar, manipular (con la boca) elementos groseros, ocultarse, cavar con las manos, construir un nido para desarrollar el parto, consumir ingredientes fibrosos en las dietas, jugar, revolcarse en charcos (esencial para la termorregulación en días cálidos), vocalizar, descansar en áreas limpias y secas, orinar y defecar en áreas apartadas, rascarse el cuerpo para acicalarse, establecer una jerarquía social.

Se considera que cuando por diferentes causas se impide la expresión del comportamiento natural y normal de los cerdos, se pueden esperar las siguientes alteraciones derivadas del sentimiento de frustración:

- a) Trastornos fisiológicos: desbalances hormonales y homeostáticos.
- b) Trastornos de conducta: canibalismo, estereotipos⁹, agresividad.
- c) Trastornos patológicos: úlceras gástricas, torsión intestinal, disminución de la inmunidad, gastroenteritis, osteocondrosis, lesiones podales, heridas corporales diversas, síndrome MMA (mastitis, metritis, agalaxia en cerdas lactantes), (INTA, 2012).

10.6. Bienestar de los cerdos durante el transporte y faena

10.6.1. Manejo del animal pre embarque

10.6.1.1. Distracciones que dificultan el movimiento de los cerdos

Los cerdos son animales muy sensibles en cuanto a distracciones tales como:

- Sombras, reflejos y objetos pequeños que se mueven.
- Los cerdos tienen una tendencia a moverse de un lugar oscuro a uno más iluminado (Van Putten y Elshof, 1978; Grandin, 1982, 1996 y Tanida et. al.) citado por (INTA, 2012).
- Las corrientes de aire dirigidas directamente hacia ellos mientras se aproximan a una rampa, hará que cerdos se resistirán a caminar y retrocedan.

Estas pequeñas distracciones pueden impedir el movimiento de los cerdos en una fila única, por ejemplo en la rampa para cargar al camión.

Manejarlos tranquilamente será imposible si no se encuentran y eliminan todas las distracciones innecesarias como la presencia de personas o maquinarias que se mueven delante de ellos como también el reflejo en el piso. Por lo tanto, paredes sólidas en los pasadizos pueden ayudar a tapar estas distracciones, (INTA, 2012).

10.6.1.2. Zona de fuga y punto de equilibrio

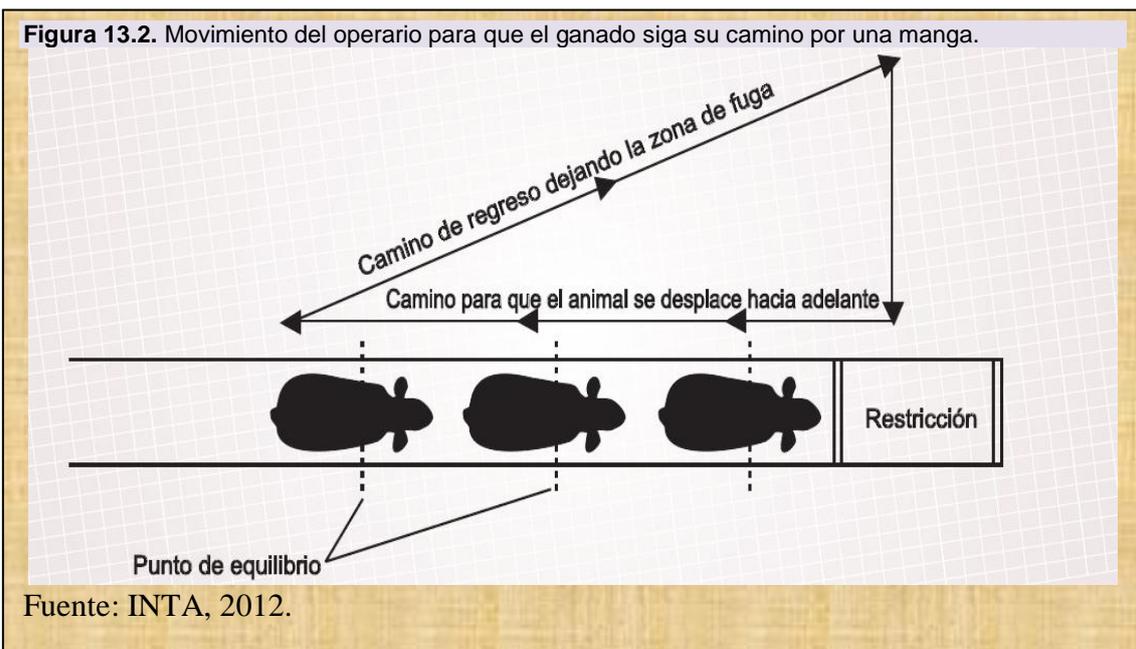
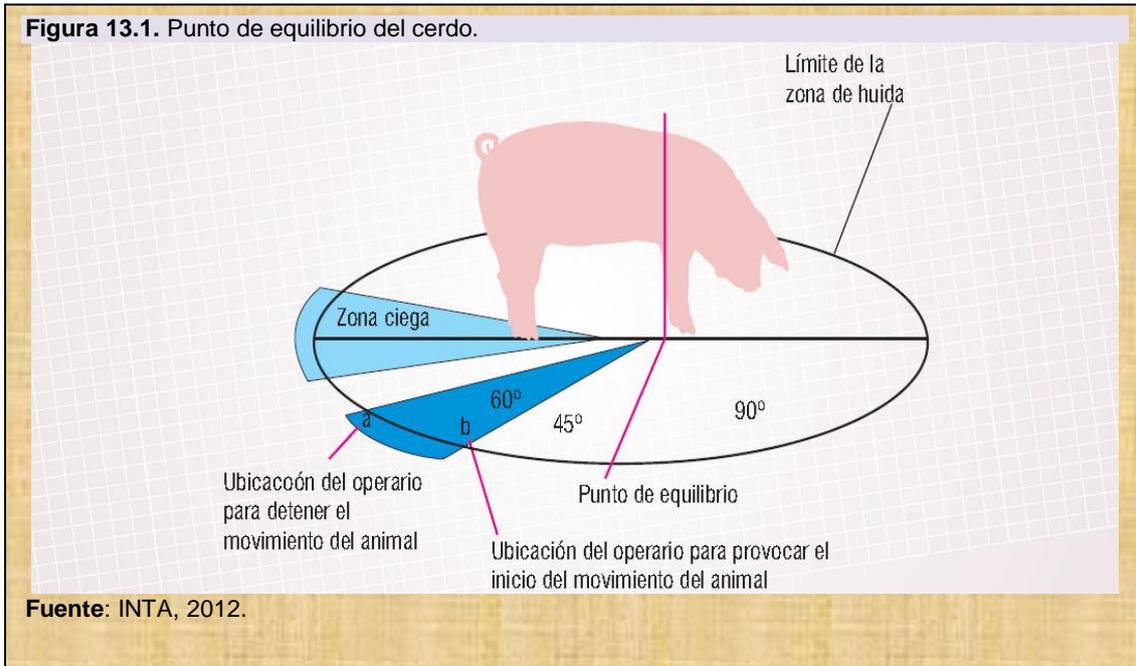
La zona de fuga de un animal es su zona de seguridad. Los operarios deben mantenerse en el límite de ella. Si un animal se da la vuelta y se enfrenta a una persona, significa que la persona está afuera de su zona de fuga. Cuando la persona ingresa a la zona de fuga, el animal da la vuelta. Si un animal en un corral o

⁹**Estereotipos;** son las acciones no habituales, repetitivas, sin función alguna que un cerdo realiza obsesivamente, como por ejemplo, morder barras de hierro, aerofagia, excesiva ingestión de agua.

corredor se agita en presencia de alguien, significa que la persona está en su zona de fuga, y por lo tanto debe alejarse.

La zona de fuga depende de lo salvaje o manso que sea el animal. Los animales de temperamento muy inestable tienen una zona de fuga más amplia. Los animales que viven en contacto con la gente tienen una zona de fuga más estrecha que aquellos que rara vez se encuentran con los seres humanos.

El punto de equilibrio o punto de desbalance está situado en la cruz del animal, en el punto medio entre los hombros. Todas las especies se moverán hacia adelante si el ganadero está ubicado detrás del punto de balance y retrocederá si está ubicado en delante de dicho punto, (GRANDIN, T. 2001).



10.6.1.3. Reducción del ruido

Los cerdos deben permanecer en calma, dado que ruidos de 80 a 90 decibeles los afectan, aumentando la velocidad el ritmo cardíaco del corazón. Ruidos intermitentes (maquinarias, voces humanas) producen más disturbios en los cerdos que ruidos continuos. Los cerdos expuestos a ruidos fuertes de 85 decibeles tienden a agruparse para disminuir esos efectos, (INTA, 2012).

10.6.1.4. Problemas de las instalaciones

El riesgo de lesiones y estrés durante el manejo de los cerdos puede ser muy alto, causando pérdidas financieras al productor, al transportista y al matadero. Ejemplos son cercas mal diseñadas, rampas de carga muy bajas o inestables, exposición de los cerdos al calor o al sol intenso. Instalaciones correctamente diseñadas y construidas en fincas, en patios de ventas de subasta y en mataderos, contribuyen significativamente al manejo seguro de los cerdos, reduciendo así el riesgo de lesiones y estrés tanto para animales como para operarios.

Las instalaciones de lados sólidos en las mangas ayudará a calmar a los animales porque proporciona una barrera entre ellos y las personas que estén encargadas del embarque de los cerdos, (CHAMBERS, P; GRANDIN, T. 2001).

10.6.1.5. El ayuno

En el período de manejo pre faena de los cerdos, la práctica del ayuno es fundamental y de relevancia comprobada en la cadena productiva; es importante que se realice cuidadosamente para que no se produzcan pérdidas económicas a los productores y a la industria, tales como reducción en el rendimiento de la carcasa, incremento de la tasa de mortalidad y aparición de carne de mala calidad. Cuando el ayuno es realizado de manera correcta, se tiene siempre un impacto positivo en la calidad de la carne y en el bienestar animal, (INTA, 2012).

¿Cómo se debe realizar el ayuno?

El ayuno debe ser realizado durante el manejo pre faena de los cerdos, 8 a 15 horas antes del embarque para el camal; en ese período el productor debe suspender el ofrecimiento de ración a los animales y si quedan restos en los comederos, retirarlos, pero debe continuar ofreciéndoles agua de buena calidad a voluntad.

El ayuno durante todo el período de manejo pre faena (en el establecimiento, embarque, desembarque y descenso en el camal) no debe ser superior a las 24 horas dado que los cerdos pierden aproximadamente un 5% de su peso vivo como resultando del vaciamiento de su contenido intestinal. También se producen efectos negativos en el bienestar y en la calidad de la carne, pudiendo aumentar la posibilidad de problemas del tipo DFD (carne oscura, firme y seca) que generalmente están asociados con el estado de estrés de los cerdos, (INTA, 2012).

10.6.2. Mangas, rampas y pisos

Son estructuras necesarias para cargar y descargar ganado de los vehículos de transporte o conducirlos hacia las instalaciones de sacrificio, (Fotografía 10.7). Las rampas deben tener piezas transversales o peldaños (10 cm de alto por 30 cm de profundidad), para agilizar el movimiento e impedir los resbalones. La rampa



Fotografía 10.7. Rampa de carga

debe de tener una inclinación máxima de 20 grados de pendiente, (CHAMBERS, P; GRANDIN, T. 2001).

Los pisos de los corrales deben ser antideslizantes y tener una inclinación no superior a 1:10. Si un animal se resbala puede lastimarse o causarse una fractura, luxación o lesiones de piel, (INTA, 2012).

10.7. Transporte

10.7.1. Cantidad de cerdos por carga

Es esencial cargar el camión con la densidad correcta de animales para que éstos viajen con seguridad. En la Tabla 13.1 se pueden observar las recomendaciones para el espacio mínimo en tránsito.

Cuadro 10.2. Necesidades mínimas de espacio para transporte de cerdos.

Peso promedio (kg)	m ² /cerdo
45	0.21
68	0.27
90	0.31
102	0.35
113	0.38
136	0.43
158	0.49
181	0.57

Fuente: INTA, 2012.

10.7.2. Efectos del transporte

Aspectos relevantes a considerar durante el transporte:

- La duración del transporte.
- La densidad de carga.
- Instalaciones y características del vehículo.
- Operación del chofer y su pericia para el transporte.
- Características de los caminos (curvas, pendientes)
- Factores climáticos y temperatura ambiente (calor, frío, lluvia)
- Características de los animales (edad, sexo, condición corporal, estado sanitario, otros), (INTA, 2012).

10.8. Métodos de aturdimiento

10.8.1. Aturdimiento eléctrico

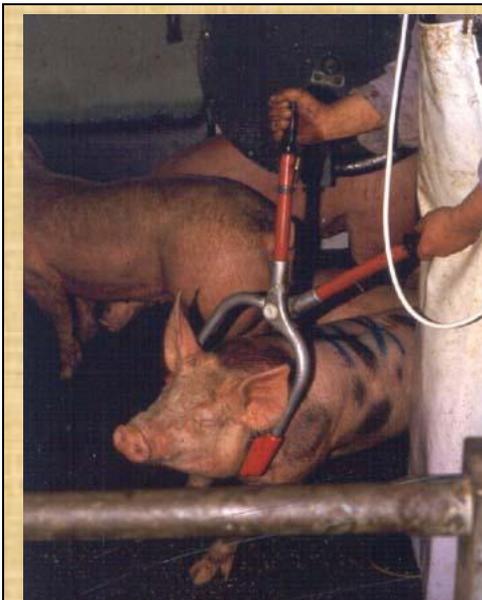
El aturdimiento eléctrico induce un estado epiléptico en el cerebro que debe durar lo suficiente para realizar el desangrado, ocasionando la muerte por anoxia cerebral este método induce la insensibilidad instantánea.

El método de aturdimiento eléctrico consiste en la aplicación de una corriente alterna de bajo voltaje (90 a 150 V durante 7s) a través de dos electrodos colocados de lado y lado del cerebro, por medio de unas tenazas (Fotografía 10.8), ya que el cerebro de los animales

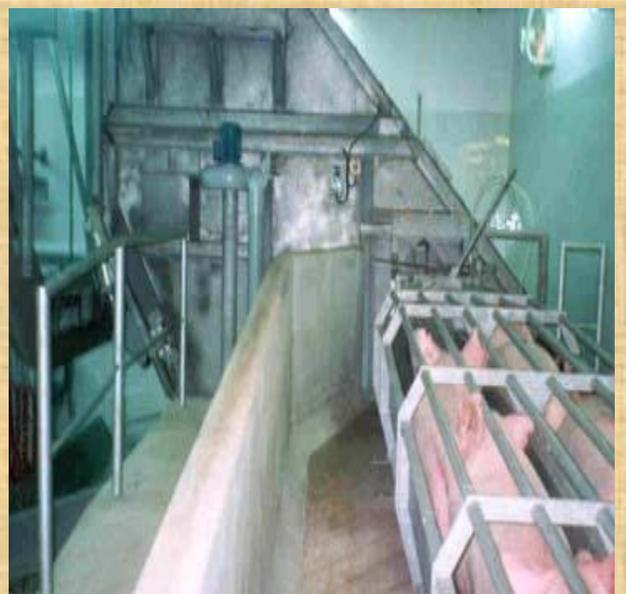
es pequeño, los electrodos se deben colocar con precisión y tenerse firmemente a los lados de la cabeza del cerdo, (CTPS; GRANDIN, T. 2003).

10.8.2. Aturdimiento por CO₂

Con este sistema los animales son introducidos dentro de una jaula y bajados dentro de un pozo el cual se encuentra con una concentración atmosférica de 80-90 % de CO₂. (Fotografía, 10.9). Al no requerir la inmovilización de los animales y permitir el aturdimiento en grupos, reduce el estrés previo al sacrificio. Pese a esto, el CO₂ irrita la mucosa nasal y produce hiperventilación y sensación de asfixia antes de la pérdida de conciencia, produce convulsiones, aunque e menor intensidad que el aturdimiento eléctrico, por lo que se reducen las carnes PSE y las hemorragias, (VELARDE, A; GISPERT, M; DIESTRE, A. 1999).



Fotografía 10.8. Aturdimiento eléctrico
Fuente: Grandin, 2001.



Fotografía 10.9. Corredor y entrada a un túnel de CO₂
Fuente: FAO, 2001.

10.8.3. Desangrado

El desangrado consiste en cortar los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose de esta forma la muerte por anoxia cerebral. Cuando se usan métodos de aturdimiento reversibles, los cerdos deben ser desangrados prontamente para evitar que retornen a la sensibilidad (Wotton y Gregory, 1986) citado por Grandin, T. 2003.

10.9. Factores ambientales y de manejo que contribuyen al bienestar y reproducción en los cerdos

Cama: Cualquier modificación del ambiente produce cambios en la conducta social de los cerdos, que se traducen en tensiones agresivas entre los mismos, las cuales pueden ser minimizadas, pero no eliminadas, con la utilización de cama, que entretiene a los animales y aporta una estrategia para evitar peleas entre ellos (Fialho et al., 2004; Sutherland et al., 2006) citado por Córdoba, 2007. El uso de cama para los animales no es de uso frecuente en las unidades de producción porcinas; pero, puede contribuir con lo siguiente:

- Confort físico, absorbiendo la humedad causada por heces, orina y agua.
- Aislamiento térmico del piso principalmente en invierno.
- Recreación, provee grandes oportunidades de entretenimiento, reduciendo los estereotipos y las agresiones entre ellos.
- Previene el riesgo de lesiones pódales y cojeras.
- Alimento, cuando es de paja, dado que los cerdos suelen consumir cantidades apreciables de la misma (Muñoz, 2002; Kanis et al., 2004; Leek et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Temperatura: garantizar una temperatura de 15°C, para los animales adultos y para los lechones 30 °C. En términos generales, el cerdo adulto es insensible al frío, debido al grosor de la piel; sin embargo, si la temperatura ambiental es superior a los 30°C, se debe proporcionar refrigeración externa, baños, aspersores, rociadores, para proveer confort térmico (Alonso, 2003) citado por Córdoba, 2007. Así como ofrecer sombra suficiente, o agua y barro para que el animal, pueda refrescarse. De lo contrario, el calor puede afectar negativamente el bienestar del animal (Fernández, 2003; Fialho et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Ventilación: verificar entradas y salidas de aire, medir los gases en diferentes niveles y medir las corrientes de aire; además, verificar el sistema de desechos orgánicos, cuyos efectos se reflejan el bienestar de los animales (Leek et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Iluminación: exposición a una luz de intensidad mínima de 40 watts durante un período mínimo de ocho horas al día (Hidalgo, 2003; Kanis et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Ruido: La intensidad del ruido, se mide en decibeles (dB) y para garantizar el bienestar de los cerdos, el ruido en las unidades de producción porcina, no debe rebasar los 140dB (Hidalgo, 2003; Schön et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Superficie del suelo: proporcionar una superficie de 0.15 m² por animal, hasta los 10 kilos de peso vivo, cuyo espacio debe ir aumentando hasta 1 m², cuando los animales pesen 110 kg. La zona de suelo libre de obstáculos para los verracos, debe ser de 6 m² como mínimo.

Los corrales de los verracos, deben estar ubicadas y construidas de tal manera puedan darse vuelta, oír, oler y ver a los demás animales de la unidad de producción (Hidalgo, 2003; Leek et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Acceso al agua: disponer de cantidad suficiente y fresca, todos los animales de más de dos semanas de edad. Las cerdas lactantes, necesitan un flujo de agua de al menos 2 litros/minuto, ya que una cerda en su pico de lactancia, puede beber más de 40 litros de agua al día (Hidalgo, 2003; Chapinal et al., 2005; Sutherland et al., 2006) citado por Córdoba, 2007.

Alimentación: garantizar que todos los animales se les alimente al menos una vez al día; sobre todo cuando el sistema de alimentación es automático, (Hidalgo, 2003; Kanis et al., 2004; Sutherland et al., 2006) citado por Córdoba, 2007.

10.9.1. Relación del manejo y niveles de cortisol sobre el porcentaje de fertilidad

El hombre le impone al animal el ambiente físico, social y cognoscitivo; la conducta, acciones y/o actitudes del entorno de los cerdos actúan o afectan su comportamiento. El encargado del manejo, es un potencial de estrés para los animales; puede inducirles reacciones de aversión y miedo, las cuales si se mantienen pueden hacerse crónicas, provocar pérdidas de salud y rendimientos, por el aumento de niveles de cortisol en sangre, en donde el desempeño reproductivo (cuadro 10.2) es afectada negativamente, en términos de detección de estro, servicio efectivos y partos normales; bajando la productividad general, (Muñoz, 2002; Schön *et al.*, 2004) citado por Córdoba, 2007.

Cuadro 10.2. Efecto del tipo de trato dado por el hombre a temprana edad sobre los rendimientos reproductivos de la cerda.

	Manejo		
	Bueno	Mínimo	Adverso
Fertilidad a la pubertad (%)	87.5	55.6	33.3
Concentración de cortisol (mg/ml)	1.7	1.8	2.4

Fuente: Muñoz, 2002. Consideraciones sobre el bienestar en la especie porcina.

10.9.2. Alternativas para mejorar el bienestar y producción de los cerdos

Animales:

- Organizar lotes, tratar que los grupos sean lo más homogéneos posibles en peso y edad, ya que la posición social dentro del grupo tiene un efecto marcado sobre el bienestar y reproducción de los animales, (O'Connell *et al.*, 2004) citado por Córdoba, 2007.
- Considerar que los lotes no sean muy grandes, en donde las jerarquías sean complejas y no cambiar animales de un lote a otro, cuando ya están socialmente estabilizados, (Muñoz, 2002; O'Connell *et al.*, 2004) citado por Córdoba 2007.
- Verificar y mantener constantemente el estado de salud de los animales, mediante programas la implementación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad, (Muñoz, 2002; Wellock et al., 2004) citado por Córdoba, 2007.

Alimentación:

- Proporcionar una alimentación balanceada en cantidad y calidad.

- Reducir los cambios alimenticios bruscos al mínimo posible.
- Cuidar que todos los animales se alimenten al mismo tiempo.
- Tratar que el momento de la alimentación no sea una situación de estrés.
- Alimentar a los animales a voluntad, de preferencia con comederos automáticos (Wellocket *al.*, 2004; Muñoz, 2002; O'Connell *et al.*, 2004).citado por Córdoba, 2007.

Personal:

- Emplear personas que les guste trabajar con cerdos.
- Garantizar que el personal encargado de los animales posea sólidos conocimientos tecnológicos, del sistema de explotación implementado, de las características de los animales, etapa productiva y reproductiva, y en general, del manejo que se debe implementar en la unidad de producción,(Muñoz, 2002) citado por Córdoba, 2007.

Ambiente:

- Proporcionar ambiente físico y climático lo menos agresivo posible.
- Realizar la menor cantidad de modificaciones posibles en la reagrupación de lotes, de cambios de naves y/o corrales y de tipo alimento,(Muñoz, 2002) citado por Córdoba, 2007.

Agrupación:

- No realizar juntas las siguientes actividades: destete, cambio de las naves o establecimiento, formación de lotes, vacunación, marcación y castración.
- Verificar que se realicen ritmos de actividades de manejo habituales, (Muñoz, 2002) citado por Córdoba, 2007.

10.10. Resumen de las normas específicas para el sector porcino derivadas del RD 1134/2002 de 21 de octubre, entre las más generales están:

Personal

- Las explotaciones porcinas deberán disponer de la cantidad suficiente de personal para que los animales sean cuidados de forma adecuada.
- Igualmente el personal estará formado y tendrá la capacidad profesional y los conocimientos necesarios.
- Dado que en muchas instalaciones porcinas las necesidades básicas son automáticas, específicamente el personal estará formado para conocer el funcionamiento de dichos equipos y su programación.
- Igualmente deberán conocer los parámetros adecuados a introducir en los sistemas automáticos, para que el bienestar de los animales sea el máximo. Estos parámetros, obtenidos de las necesidades objetivas del ganado son especialmente importantes en:
- Los sistemas automáticos de control ambiente :
 - Ventilación
 - Calefacción
 - Refrigeración
- Los sistemas automáticos de distribución de pienso o alimento.
- Los sistemas automáticos de distribución de agua

Control del ganado por parte del ganadero

- Inspección de todos los animales al menos una vez al día.
- Iluminación apropiada en las naves, de forma que la inspección pueda hacerse correctamente.
- Animales enfermos:
 - Deberán tratarse de forma inmediata.
 - Si no responde al tratamiento debe avisarse al veterinario.
 - En caso necesario (sufrimiento del animal) se aislarán en un corral individual o enfermería con diseño apropiado.

Documentos y registros:

- Registro de tratamientos (fecha, medicación suministrada, animales a los que se les ha suministrado).
- Registro de bajas
 - Ambos registros se mantendrán guardados por un periodo de 3 años a disposición de las autoridades veterinarias.

Edificios y establos:

- Las superficies en contacto con los animales:
 - No deben ser perjudiciales para ellos.
 - Deben poder limpiarse y desinfectarse a fondo.
- Los elementos constructivos y equipamientos empleados no deben presentar bordes afilados o salientes que puedan originar heridas a los animales
- Confort ambiente: las condiciones del ambiente donde viven los animales deben mantenerse dentro de los límites que no sean perjudiciales para los mismos. La calidad del ambiente se mide por los siguientes parámetros :
 - Temperatura ambiente y oscilaciones diarias.
 - Renovación de aire.
 - Velocidad de aire a nivel de los animales.
 - Calidad del aire:
 - Concentraciones máximas de amonio, sulfhídrico y polvo en suspensión.
 - Humedad relativa.
- Iluminación: No debemos tenerlos en oscuridad de forma permanente y tampoco con iluminación permanente. Quiere esto decir que los animales deben pasar periodos de iluminación y de oscuridad que permitan las actividades y el reposo.
- Debe proporcionarse iluminación artificial adecuada cuando la natural no sea suficiente para satisfacer las necesidades fisiológicas y etológicas, especialmente en las siguientes fases:
 - Cerdas en cubrición y gestación: favorece los índices de fertilidad y entrada a celo.
 - Lechones en pre-cebo: favorece el consumo y crecimiento diario.

Vigilancia y control de equipos automáticos

Todos los equipos automáticos se vigilarán al menos una vez al día y se comprobarán que se encuentran según lo programado y las necesidades de los animales.

- **Distribución automática de pienso:**
 - Silos.
 - Motores sistemas de arrastre en seco.
 - Bajantes a comederos y tolvas
 - Comederos y tolvas.
 - En Distribución en sopa: al menos vigilar un reparto a todos los animales. En estos sistemas las incidencias las registra el ordenador, por tanto es necesario revisar las incidencias y comprobar que todo se realiza según lo programado.
 - En Distribución en seco codificada (DAC) para cerdas gestantes en grupo: El ordenador registra la actividad de todas las cerdas. Entonces diariamente verificar que todas las cerdas coman y coman la cantidad programada. Sacar del grupo las que no aprenden a comer en el aparato.

- **Distribución automática de agua:**
 - Bebederos automáticos: vigilar en la inspección diaria que no hay bebederos taponados. Proceder a una limpieza y mantenimiento periódico de los mismos.
 - Bebederos de nivel: utilizados en gestación: vigilar su funcionamiento y niveles de agua correctos en comedero.

- **Equipos de ventilación forzada:**
 - Reguladores
 - Ventiladores
 - Entradas aire

- **Equipos de ventilación estática:**
 - Ventanas
 - Motores de apertura controlada de ventanas
 - Lucernarios
 - Motores apertura controlada de lucernarios
 - Chimeneas

Alimentación

- Los cerdos deberán recibir una alimentación sana y suficiente adecuada a sus necesidades fisiológicas y productivas según su edad y estado fisiológico.
- Se alimentarán una vez al día como mínimo y si la alimentación no es a voluntad, todos tendrán acceso al alimento al mismo tiempo. Las opciones más corrientes son:
 - Lechones maternidad : varias distribuciones diarias en cantidades pequeñas
 - Lechones pre-cebo: distribución a voluntad.
 - Cerdos cebo: distribución a voluntad en tolvas o racionada en comederos; si es racionada al menos dos repartos diarios.

- Cerdas en lactación: distribución a voluntad ó racionada; si es racionada al menos dos repartos diarios.
- Cerdas gestantes: Distribución racionada al menos en un reparto diario
- Cuarentena: cerdas reposición: lo mejor distribución a voluntad. Si es racionada, al menos dos repartos diarios.
- Es importante controlar el estado de carnes de las cerdas, bien por el sistema de anotación visual (puntuación 1 a 5), bien midiendo el espesor de grasa en varios puntos de la zona lumbar. El estado de carnes insuficiente nos va a poner alerta sobre una insuficiente alimentación.

Agua

- Todos los cerdos deben tener agua a voluntad de forma permanente a partir de las dos semanas de edad.

Riesgo de contaminación de alimentos

- Los equipos para suministro de alimentos y agua deberán estar concebidos, construidos y ubicados de tal forma que se reduzca al máximo el riesgo de contaminación de alimentos y agua.

En la práctica:

- **Agua:** Dispondremos de agua potable de la red (Clorada). Si es de pozo ó captación deberemos instalar un equipo de higienización.
- **Pienso:**
 - **Silos:** mejor de color blanco y de fibra de vidrio para evitar humedades en el pienso y aparición de micotoxinas. Realizar periódicamente una limpieza interior con desinfección y un tratamiento antifúngico.
 - **Tolvas y comederos:** limpieza y desinfección tras cada ciclo productivo y antes de que entren nuevos animales a los corrales. Si se ensucian limpieza periódica. Para evitar que los cerdos los ensucien colocarlos de forma adecuada, evitando las esquinas de los corrales, (INTIA, 2012).

10.11. Bibliografía

1. CIUTAD, JOSÉ M., 2010. Adaptación de granjas porcinas a la normativa de bienestar animal (en línea). Murcia, ES. Consultado Miércoles 13 de jun. 2012. Disponible en <http://www.porkconsulting.com/manuales/Adapt.pdf>
2. CÓRDOBA, 2007. El bienestar animal en la reproducción y producción de cerdos (en línea). Consultado Miércoles 18 de jul. 2012. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207B/BA06.pdf>

3. CHAMBERS, P; GRANDIN, T. 2001. Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909s08.htm#TopOfPage>
4. DE LA SOTA, D. 2004. Manual de procedimientos en bienestar animal-SENASA (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Jueves 21 de Jun. 2012. Disponible en http://www.produccionbovina.com/etologia_y_bienestar/bienestar_en_general/06-manual_procedimientos_bienestar_animal.
5. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
6. INTIA S.A. 2005. (Instituto Navarro de Tecnología e Infraestructura Agroalimentarias S.A.) Bienestar en granjas porcinas normativa general, Bienestar Animal (en línea). Navarra, ES. Consultado Sábado 17 de mar. 2012. Disponible en <http://www.itgganadero.com/itg/portal/documentos.asp?id=49>
7. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 2002. REAL DECRETO 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos. (en línea) Murcia, ES. Consultado Miércoles 18 de jun. 2012. Disponible en <http://www.boe.es/boe/dias/2002/11/20/pdfs/A40830-40833.pdf>
8. -----, 2003. LIBRO BLANCO de la Agricultura y el Desarrollo Rural (en línea). Madrid, ES. Consultado Martes 26 de jun. 2012. Disponible en http://www.libroblancoagricultura.com/publicacion/pdf/Cap25a28_T2.pdf
9. PALOMO YAGÜE, A. s.f. Bienestar animal porcino: Gestación en grupos. SETNA NUTRICIÓN (en línea) Madrid, ES. Disponible en <http://www.colvema.org/PDF/Cerdos.pdf>
10. VELARDE A., GISPert M., DIESTRE A. 1999. Sistemas de aturdimiento en porcino: efectos sobre el bienestar animal y la calidad del producto final. Eurocarne 76: 55-60.

CAPÍTULO 11

REGISTROS, IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD ANIMAL



REGISTROS, IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD ANIMAL

11.1. Introducción

Una de las debilidades que dificulta el desarrollo del sector porcino se presenta en la disponibilidad y manejo de información con que trabajan muchos productores, lo que ocasiona ineficiencias productivas y económicas, falta de garantías en la seguridad de productos a consumidores y limitaciones en la apertura de nuevos mercados. La implementación de adecuados sistemas de información en las unidades productivas permitirá aumentar su competitividad y sustentabilidad y transparentar procesos de producción que ayuden a prevenir y eliminar peligros que atenten contra la inocuidad y calidad de los alimentos.

En la actividad porcícola son indispensables los registros para programar actividades, y para detectar fallas administrativas o de cualquier otra naturaleza que estén afectando la producción. La importancia de llevar registros radica en la información que de ellos podamos obtener para así evaluar la forma en que se está trabajando y hacer los ajustes si es necesario.

Para lograr este propósito se recomienda hacer evaluaciones periódicas, utilizar reportes o resúmenes de los índices de producción y como fin fundamental, realizar evaluaciones económicas, puesto que la porcicultura debe verse como una actividad empresarial.

La cantidad de registros que se deben llevar depende del tamaño de la granja y del grado de información que queramos obtener. En todo caso, debemos evitar el exceso y la complejidad de ellos. Los registros deben ser simples, fáciles de llenar, tabular e interpretar, siempre deben suministrar la información mínima necesaria.



11.2. Registros de Datos

Denominamos registros a los elementos dispuestos en el establecimiento para anotar o asentar datos sobre hechos y acontecimientos que se generan a lo largo de los procesos productivos y comerciales: por ejemplo, formularios, planillas, cuadernos, software, etc. Debido a que la memoria humana difícilmente puede retener en forma confiable la cantidad de datos necesarios para determinar indicadores de medición, se considera de fundamental importancia el uso de registros que permitan asentar información diaria o periódicamente, sobre todo en productores con dificultades organizativas, (INTA, 2012).

11.2.1. Registros básicos

Los registros a implementar dependen de lo que se requiera controlar o medir. Los datos que se mencionan en los siguientes registros son los considerados básicos para obtener los principales indicadores para el control de gestión de aspectos productivos y económicos en establecimientos dedicados a la producción de lechones y engorde de animales.

- **Registros de altas y bajas de reproductores:** identificación, fecha, edad y origen de los animales que ingresan al sistema como reproductores; fechas y causas de bajas cuando dejan esa función.
- **Registros de servicios, partos y destetes:** fecha de eventos; identificación de reproductores intervinientes; tipo de servicio; controles de preñez; lechones paridos vivos y muertos; lechones adoptados, retirados y destetados; peso promedio de la camada al destete; tipo de parideras y personas encargadas de la tarea.
- **Registro de existencias y movimientos de animales:** fechas, cantidades, pesos y valores económicos de los animales por categoría en existencia y de los que ingresan y salen de la actividad por ventas, consumos, compras, traslados, orígenes y destinos y cambios de categorías.
- **Registro de mortalidad:** fechas, cantidades de animales, categorías, causas y agente de diagnóstico.
- **Registro de consumos de alimentos:** fechas, insumos, cantidades y categorías de animales a los que se suministró el alimento.
- **Registro de costos:** valores económicos y fechas de consumos de bienes y servicios en alimentación, sanidad, higiene, energía, mantenimiento de infraestructura, administración, mano de obra, asesoramiento, comercialización y otros.
- **Otros registros:** además de los registros mencionados, se pueden llevar inventarios de activos y deudas, movimientos financieros, existencias y movimientos de alimentos en fábrica y depósito, tareas o actividades realizadas por las personas encargadas, controles de bioseguridad y otros que se consideren de importancia para monitorear otras áreas o aspectos de la unidad productiva.

A partir de implementar estos registros básicos, los productores y administradores de los establecimientos pueden vigilar:

- **La estructura y dinámica poblacional de los reproductores,** analizando indicadores tales como cantidad, edad, peso y origen de los que ingresaron al plantel; cantidad, causas y edad de los que fueron dados de baja; composición, edad y origen de las existencias; y porcentajes de reemplazos y descartes.

- **El desempeño en servicios, partos y destetes por períodos de individuos o grupos de reproductores en condiciones particulares**, tales como tipo de servicio, origen, instalación, alimentación, época del año o personas intervinientes a través de la determinación de cantidades de servicios, partos y destetes, porcentajes de fertilidad y repetición de servicios, días de destete a primer servicio y a servicio efectivo, tamaño de camadas y peso al nacimiento, mortandades, lechones destetados, duración de la lactancia, e intervalo entre partos. Y además, disponer de calendarios con fechas probables de repetición de celo y partos y de fichas técnicas de cada reproductor.
- **La estructura y dinámica poblacional de los animales en engorde y su proyección en el tiempo para programar manejo de instalaciones**, compras de insumos o venta de animales a través del análisis de indicadores tales como existencias y movimientos por categorías.
- **La mortalidad por categorías**, a través de indicadores tales como cantidad y causas.
- **Los niveles de producción y productividad**. A través de indicadores tales como producción en kilogramos, aumento diario de peso, producción por madre, pesos de venta o faena y duración del engorde.
- **El manejo de la alimentación**. Determinando volúmenes consumidos de alimentos, composición de dietas, consumo diario por animal y conversión alimentaria.
- **La gestión económica y comercial de la actividad**, analizando indicadores como valor económico de lo producido, costos globales y de producción, composición de costos, margen de ganancia, relación margen de ganancia/costos, volúmenes, valores, fechas, orígenes y destinos de compras y ventas de insumos y productos, INTA, 2012.

11.2.2. Consideraciones para implementar registros de datos

Una de las tareas más difíciles para implementar sistemas de control de gestión en los establecimientos porcinos es lograr un uso sostenido de los registros de datos. Para alcanzar esta meta se sugiere:

- **Diseñar sistemas de registros** que respondan a los objetivos y necesidades de cada situación particular. Verificar que permitan recoger los datos necesarios para obtener la información que se requiere.
- **Tener en cuenta los registros que ya se están usando**, la forma de organización de las unidades productivas, las responsabilidades y capacidades de sus integrantes, el grado de motivación y colaboración que se posea.
- **Recordar que los registros son sólo lugares donde se asientan los datos**. No necesariamente tienen que ser planillas: pueden ser, por ejemplo, cuadernos, software o grabaciones. El mejor sistema de registro es el que mejor recoja los datos.
- **Usar mecanismos que permitan retirar los datos registrados** sin mover las planillas o cuadernos de los lugares donde éstos se recogen permanentemente; por ejemplo, duplicaciones con papel carbónico o Fotografiacopias.
- **Disponer un plan estratégico** para implementar los registros, monitorearlos de manera permanente y tomar medidas correctivas cuando no se esté logrando una correcta registración.

Para que los datos que se recojan en registros de campo sean realmente útiles éstos deben transformarse en información estratégica disponible para cuando los responsables de las unidades productivas lo requieran. Tal información debe trascender lo anecdótico y servir de base para mejorar los procesos de toma de decisiones, (INTA, 2012).

11.3. Indicadores de producción para cerdos de engorde

Existencias y movimientos de animales: número de animales en existencia, ingresos y salidas del sistema, total y por etapa de desarrollo. Indicadores de importancia para programar acondicionamientos de instalaciones, compras de alimentos y ventas o faenas.

- **Tasa promedio de ganancia en peso:** ganancia de peso en el período de engorde dividido la cantidad de días de dicho período.
- **Factores que afectan la tasa de ganancia en peso:** edad, genética, alimentación, instalaciones y sanidad, entre otros. Por ejemplo: para animales de 8 a 10 kilogramos tasa promedio de ganancias de 0,250 kg/día; de 10 a 20 kilogramos, 0,450 kg/día; de 20 a 40 kilogramos, 0,700 kg/día; de 40 a 60 kilogramos, 0,800 kg/día; de 60 a 100 kilogramos, 0,900 kg/día.
- **Peso de venta:** varía según estrategia comercial: por ejemplo, de 90 a 110 kilogramos. Se debe tener en cuenta que un período de engorde prolongado para obtener un animal más pesado influye altamente en el rendimiento alimenticio y se justifica sólo cuando genere beneficios marginales, es decir cuando el ingreso adicional supere al costo adicional.
- **Edad a la venta:** varía según peso de venta, genética, alimentación, instalaciones, sanidad, entre otros. Por ejemplo, de 165 a 182 días.
- **Duración del engorde:** tiempo promedio que tardó cada lechón destetado en adquirir su peso de venta o faena. Indicador que también se puede determinar para animales de diferentes categorías tomando en cuenta pesos iniciales y finales.
- **Tasa de mortalidad global:** total de animales muertos desde el destete hasta la edad de venta a mercado o faena sobre la cantidad de animales que ingresaron al engorde. Valor que no debería ser superior al 3 o 4 %.
- **Producción:** cantidad de kilogramos producidos por el lote o una categoría en un período de tiempo determinado.
- **Productividad por madre:** cantidad de kilogramos producidos por cerda en promedio en un año. Indicador de la eficiencia productiva de la actividad, dependiente del número de lechones destetados por madre por año, el peso de venta y la velocidad de engorde.
- **Conversión alimenticia:** cantidad de alimento consumido durante un período, necesario para aumentar en un kilogramo el peso corporal. Kilogramos consumidos de alimento sobre los kilogramos producidos de carne en un período



Fotografía 11.1. Cerdos en fase de engorde.

de tiempo determinado. Este indicador está influenciado entre otros factores por la genética, alimentación, instalaciones y sanidad.

- **Grasa dorsal:** medido con regla o por ultrasonido a la altura de la primera y última costilla y desplazado 5 cm de la línea media (p2). Por ejemplo: 1,4 a 3 centímetros.
- **Rendimiento de la canal:** kilogramos de carne restándole viseras y hueso sobre el peso vivo. Por ejemplo, 78 a 82%.

11.4. Identificación animal

La implementación de sistemas de información destinados al seguimiento de procesos y productos en establecimientos porcinos es una pieza clave para promover la seguridad comercial, la confianza de los consumidores e incrementar las posibilidades de acceso a nuevos mercados.

Los sistemas de identificación individual de animales, además de ser un requisito básico para la trazabilidad, son herramientas fundamentales para los programas de mejoramiento genético y de control de gestión.

11.4.1. Identificación individual del ganado porcino

Un sistema de identificación en el ganado porcino tiene tres funciones básicas:

- Es fundamental para obtener un óptimo control de los animales; es uno de los pilares fundamentales en la gestión y administración de la empresa.
- Es el punto de inicio de cualquier programa de trazabilidad. Una identificación nos permitirá ubicar al animal en un punto y tiempo específicos y así poder rastrearlo a él y/o a sus subproductos. Además, la trazabilidad resulta cada vez más importante para dar garantías a los consumidores sobre el origen y estado de los alimentos.
- Es la base de cualquier programa de mejoramiento genético, ya que para poder seleccionar a un animal se debe conocer sus registros productivos y genealógicos.

11.4.2. Identificación de reproductores

Todos los animales reproductores de una granja porcina deberán ser identificados individualmente, con un sistema legible, duradero y seguro. La identificación de animales de engorde destinados a carne debe hacerse por lote, entendiéndose como tal, el número de animales que comparten el mismo espacio físico y posean edad similar, como por ejemplo un corral o galpón. El control técnico y económico de una explotación no es posible sin la identificación de los animales y sin llevar un número mínimo de registros, (INTA, 2012).

Antes de describir los diferentes sistemas de identificación animal y aquellos que pueden aparecer en el futuro, es necesario considerar algunos aspectos clave que determinan la conveniencia en la utilización de uno u otro sistema.

Conveniencia y facilidad de uso. Aunque los productores capacitados y médicos veterinarios sean profesionales bien entrenados, los sistemas de identificación animal deben considerar la facilidad en su aplicación debido al gran número de animales que eventualmente necesitan ser identificados.

Facilidad para leer. Se debe tener en cuenta que la identificación animal sea de fácil lectura en cualquier etapa de la cadena de producción. Con el avance tecnológico permite visualizar sistemas de caracteres alfanuméricos y códigos de barra combinados en un único elemento, lo cual reduce considerablemente los errores en la lectura, registro y transmisión de la información (Caja y col 1996) citado por Fermer, et al 2006.

Durabilidad. Otro punto a considerar es la durabilidad de los datos en la etiqueta, ya sea que estos sean impresos utilizando caracteres alfanuméricos, códigos de barra o sistemas electrónicos, los mismos que deberá proporcionar características de resistencia a sustancias fisiológicas (sangre, sudoración), resistencia a las condiciones climáticas (temperatura, radiación solar), etc.

Inocuidad. Finalmente, los elementos de identificación deben ser bien tolerados por el animal sin producir efectos adversos en su salud ni tampoco deben constituir un riesgo para la salud pública, a través del contacto, contaminación o por cualquier otra ruta, (Comisión de la Comunidad Europea 1997) citado por Fermer, et al 2006.

11.5. Métodos de identificación

11.5.1. Tatuajes: Este método se utiliza dentro del pabellón auricular. Hay dos tipos básicos de tatuajes:

11.5.1.1. Tatuaje por punción: Este método de identificación permanente consiste en tatuar la combinación de letras y números en la oreja del animal con tinta indeleble. El equipo para tatuar consiste en una herramienta semejante a unos alicates, con un juego de letras y números, que tienen una serie de proyecciones afiladas como agujas que permiten perforar la oreja, (FERMER, et al 2006).



Fotografía 11.1. Pinza en forma de T, tinta y números para marcación.

11.5.1.2. Tatuaje eléctrico: Este método

permite al usuario escribir de forma sencilla el número de identificación en la piel del animal.

Para tatuar un animal se procede de la siguiente manera:

- Limpiar y desengrasar el pabellón auricular y cargar la pinza con tinta de tatuar.
- Perforar sobre las partes planas de la oreja, lejos de los pliegues.
- Evitar lesionar las venas gruesas, pero apretar suficientemente (debe oírse un chasquido).
- Una vez perforada la oreja, se frota tinta indeleble sobre las diminutas perforaciones de manera que, al cicatrizar la herida, el tatuaje queda de forma permanente. (FERMER, et al 2006).
- Desinfectar regularmente el material (pinza, números), (INTA, 2012).

11.5.2. Aretes (Caravana): Es un dispositivo de plástico que se coloca en la oreja del animal mediante la perforación de la membrana auricular.

Un arete está compuesto por dos partes: una denominada “hembra”, donde tiene el número o letra de identificación y puede ser de forma rectangular, cuadrada o redonda que presenta un orificio por donde se introduce la otra parte, el “macho botón”, quedando en el interior de la oreja. Tiene la ventaja que, al ser colocadas en la parte externa de la oreja, permiten realizar su lectura a una cierta distancia del animal, además de ser poco traumática, no requiere equipo especializado para su aplicación. Su limitante es que se caen o se pierden con mucha facilidad y pueden producir accidentes (abscesos, heridas costrosas). Suele ser recomendable utilizarlas asociadas a otros sistemas de identificación; por ejemplo, combinar el sistema de tatuaje con el de arete en el mismo animal (Fotografía 11.3).



Fotografía 11.2. Aretes para identificación animal



Fotografía 11.3. Cerda Nº 1263, identificada con arete y tatuaje

11.5.3. Muecas en las orejas: Las muecas en las orejas constituyen una forma fácil y la más barata. Utilizando un par de tijeras limpias se puede dar un corte en forma de V en el borde de una oreja. Es recomendable dar a la muesca una profundidad de varios centímetros para que puedan verla de cierta distancia, (Senasica, 2004).

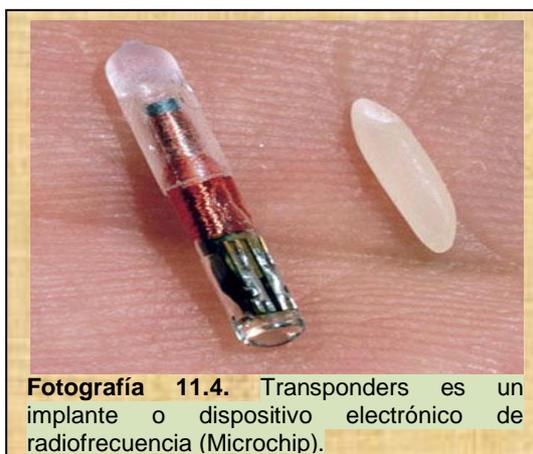
Las unidades se ubican en el borde inferior de la oreja izquierda, las decenas en el borde inferior de la oreja derecha, las centenas en el borde superior de ambas orejas, (Carrero, 2005).



Figura 11.2. Sistema Australiano o de muecas

11.5.4. Identificación electrónica (IDE). La necesidad de disponer de métodos de identificación animal que faciliten la trazabilidad de sus productos y que puedan ser usados globalmente despertó el interés por la identificación electrónica (IDE) mediante dispositivos pasivos de radiofrecuencia que utilizan radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

Estos sistemas están constituidos por dispositivos electrónicos pasivos de pequeño tamaño llamados **transponders** (Fotografía 11.4) que son sondeados a distancia por unidades de lectura llamadas transceivers o lectores (Fotografía 11.5).



Fotografía 11.4. Transponders es un implante o dispositivo electrónico de radiofrecuencia (Microchip).

11.5.4.1. Transponders: son dispositivos electrónicos capaces de almacenar y posteriormente transmitir una información o código que servirá para identificar de manera individual a un animal portador del mismo. Los elementos que constituyen un transponder son un circuito electrónico integrado conectado a un chip de silicio (donde se graba la información), un condensador (almacenador de energía) y una antena compuesta de una bobina de cobre sobre un núcleo de ferrita para aumentar la frecuencia. Los transponders pueden colocarse de manera externa o interna en los animales:



Fotografía 11.5. Lector permiten realizar la lectura de los transpondedores.

- Los exteriores, en general, están incluidos en material plástico protector para ser aplicados como crotales en las orejas de los animales mediante un mecanismo especial de fijación.
- Los internos pueden ser inyectados directamente bajo la piel de los animales, o bien, ser administrados por vía oral protegidos por un bolo esto en el caso de los rumiantes.

11.5.4.2. Los lectores: son equipos electrónicos de mayor complejidad, permiten realizar la lectura de los transpondedores. Una vez que el lector es activado, emite una onda de radio. Esta onda de radio tiene un alcance hasta 30 cm dependiendo del tipo de lector utilizado. Si un transponder capta la onda de radio, el mismo sufre una excitación y devuelve su código a través de su antena para ser registrado por el lector. (Fotografía 11.5.).

Requisitos fundamentales que debe tener un sistema de IDE son:

- Leer a distancia y con animales en movimiento,
- Que funcionen sin pilas, que sean de larga duración
- Seguros para animales y para el hombre,

- Que usen una señal codificada que pueda ser procesada por computador en forma automática,
- Que tengan un bajo nivel de errores de identificación y de lectura,
- Que resistan las condiciones ambientales en las que se desenvuelven los animales y que tengan un costo razonable para la granja.

11.6. Ventajas y desventajas de los sistemas de identificación

Cuadro 11.1. Ventajas, desventajas y recomendaciones de los sistemas de identificación

Identificación de cerdos			
Sistema	Ventajas	Desventajas	Recomendaciones
Sistema australiano (muescas)	Permite la identificación a distancia sin tener necesidad de inmovilizar al animal.	Dificultad de identificación del animal cuando se producen lesiones en las orejas en forma accidental.	Las muescas deben realizarse en los primeros días de vida del lechón e incluso es factible en el primer día ya que la cicatrización es rápida y no se requieren mayores cuidados.
Tatuaje	Es el método de identificación más seguro.	Cuando el cerdo es de pelaje oscuro, el tatuaje no es muy visible por lo que es más práctico utilizarlo en animales de razas blancas. Para leer el número de la oreja de un animal es preciso inmovilizarlo.	Realizarlo en el pabellón auricular de las orejas de los cerdos, es decir, en el interior.
Caravana(Aretes)	Permite realizar su lectura a una cierta distancia del animal.	Se caen o se pierden con mucha facilidad y pueden producir accidentes (abscesos, heridas costrosas). Además, si se ensucian, suele ser necesario lavar las caravanas para leer el número.	Suele ser recomendable utilizarlas asociadas a otros sistemas de identificación; por ejemplo, combinar el sistema australiano y caravana en el mismo animal.

Fuente: Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar. INTA, 2012.

11.7. Trazabilidad

Desde finales de la década de los 80, los consumidores, especialmente europeos y norteamericanos, han visto con preocupación la aparición de una serie de crisis agroalimentarias originadas por el alcance y amplia difusión de patologías, como la encefalopatía espongiforme bovina (EEB o “mal de las vacas locas”) y ovina (“scrapie”), la fiebre aftosa en bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, los reiterados focos de peste porcina clásica (PPC), así como la detección de productos no permitidos o peligrosos en el ganado y en alimentos de origen animal, tales como hormonas y anabolizantes (clembuterol), antibióticos, pesticidas, contaminación con plomo, o el envenenamiento de la carne de hamburguesas por *E. colicepa* O157 enterohemorrágica (EHEC). Todo esto ha causado gran alarma en muchos países y resalta al mismo tiempo la facilidad con que actualmente se extienden estos problemas y la complejidad de su control y prevención (Pettitt 2001) citado por Felmer et al. 2006. Para controlar estos riesgos a la salud humana en la cadena de alimentos y así asegurar la confianza del consumidor, las autoridades públicas necesitan información que les permita establecer rápidamente la fuente de infección o contaminación de los productos alimenticios. Surge así la imperiosa necesidad de establecer políticas de identificación y seguimiento individual de los animales, mediante la aplicación de nuevas tecnologías adaptadas a la modernización y globalización de los intercambios comerciales actuales, con lo que empieza a tomar notoriedad el término trazabilidad, Felmer, Chávez, Catrileo, Rojas, 2006.

11.7.1. ¿Qué es la trazabilidad?

Sánchez, 2010 menciona que, la trazabilidad es el proceso de registrar toda la información correspondiente a los elementos involucrados en el historial de un producto, desde el nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización.

La “trazabilidad” se refiere a la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos, o con probabilidad de serlo, INTA, 2012.

Objetivo fundamental

- Permitir localizar un producto inseguro de forma rápida y eficaz, y en base a los datos del producto así poder llegar a conocer el motivo del problema para retirar otros productos que pudieran también verse afectados y evitar que este se repita en el futuro.

Por lo tanto en forma general, la trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde su origen hasta el final de la cadena de comercialización. Así, la trazabilidad faculta rastrear la cadena de producción y otorga a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. En el caso particular de los animales para consumo humano, esto significa seguir su procesamiento en toda la cadena, desde el nacimiento del animal, pasando por la crianza y prácticas ganaderas en el predio, transporte, faenamiento en matadero, hasta su puesta a la venta al detalle. En todo este proceso, se deben asegurar la identidad y calidad del producto. De esta forma, ante cualquier duda o problema, se puede rastrear su paso por la cadena productiva hasta el

mismo predio donde nació el animal, verificando la forma en que fue alimentado y qué vacunas o medicamentos recibió, dónde y cómo fue faenado, etc. (FELMER, CHÁVEZ, CATRILEO, ROJAS, 2006).

Dentro del concepto de trazabilidad, se puede diferenciar:

- Trazabilidad hacia atrás: capacidad de conocer, a partir de un producto, los diferentes ingredientes y otros elementos que han intervenido en su elaboración y proveedores de los mismos.
- Trazabilidad interna: información que permite relacionar los productos que se han recibido en la empresa (materias primas, aditivos, envases, etc.), las operaciones o procesos que estos han seguido dentro de la misma, los productos finales que salen, incluyendo los resultados de los autocontroles.
- Trazabilidad hacia delante: conocer el destino de un producto (qué y a quién se entrega), así como toda la información relativa a su comercialización.

11.7.2. Sistema de Trazabilidad

Cada establecimiento debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de trazabilidad que sea viable técnica y económicamente, eficaz, verificable y adecuado para la magnitud y objetivos que se persigan lograr.

El sistema de trazabilidad del establecimiento debe formar parte de un sistema de aseguramiento y/o de gestión de calidad del mismo, que corresponde tener como objetivos mínimos los siguientes:

- a) Identificar el origen y destino de los productos del establecimiento.
- b) Permitir rastrear la causa que podría dar inicio a una recuperación de stock de sus productos, según corresponda.

El sistema de trazabilidad debe permitir rastrear la historia del producto trazado y su destino dentro de la cadena alimentaria en aspectos relacionados, al menos, con la inocuidad de sus productos. De esta manera, frente a productos no conformes, el sistema debe permitir identificar los lotes de productos afectados o no conformes por causas atribuibles a la inocuidad, su ubicación para el retiro de los mismos y permitir realizar un rastreo de la causa que originó la no conformidad.

El sistema de trazabilidad debe tener dentro de su alcance a las materias primas, insumos y/o ingredientes y envases primarios, según corresponda a cada tipo de establecimiento. Los aspectos a considerar corresponden como mínimo a elementos que van a formar parte del producto (ejemplo: alimentos y fármacos, en caso de planteles).

Acorde con la posición que tenga el establecimiento dentro de la cadena alimentaria y con los objetivos planteados, el sistema de trazabilidad debe determinar el tipo y nivel de información que debe conocer de sus proveedores, la que debe ser colectada durante el proceso productivo y la que debe ser entregada a los clientes.

El sistema debe asegurar el mantener la trazabilidad durante los reprocesos o manejos productivos, según sea aplicable al tipo de establecimiento.

11.7.3. Ventajas que presenta un sistema de trazabilidad

Un buen sistema de trazabilidad presenta las siguientes ventajas:

- Es una pieza clave para la apertura de nuevos mercados (exportación).
- Promueve la seguridad comercial y confianza de los consumidores.
- Es un instrumento fundamental para la gestión de la empresa.
- Permite detectar, acotar y analizar problemas con gran celeridad, (INTA, 2012).

11.8. Bibliografía

1. CARRERO, H; ESPINOSA, C; CATAÑO, G. 2005. Manual de producción porcícola. SENA-CLEM (en línea). Tuluá, CO. Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
2. SÁNCHEZ, R. 2010. Nano-Trazabilidad (en línea) Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 27 de jun. 2012. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/industria-carnica/articulos/nanotrazabilidad-t3171/471-p0.htm>
3. FELMER, CHÁVEZ, CATRILEO, ROJAS, 2006. Tecnologías actuales y emergentes para la identificación animal y su aplicación en la trazabilidad animal INIA-Carillanca (en línea) Temuco, CL. Consultado Martes 26 de jun. 2012. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/amv/v38n3/art02.pdf>
4. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
5. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, 2003. LIBRO BLANCO de la Agricultura y el Desarrollo Rural (en línea). Madrid, ES. Consultado Martes 26 de jun. 2012. Disponible en http://www.libroblancoagricultura.com/publicacion/pdf/Cap25a28_T2.pdf
6. SENASICA, 2004 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas(en línea). Hermosillo, MX. Consultado lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.sfa.gob.mx/INSPECCION/MANUALES/inocuidad3.pdf>

CAPÍTULO 12

SANIDAD



12.1.1.1. Introducción

La sanidad porcina es considerada como una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura ya que mediante las actividades de prevención control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos, los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficiente y proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de estos.

12.1.1. Aspectos sanitarios

La incorporación de buenas prácticas de producción en una granja porcícola incluye entre sus pilares a los aspectos sanitarios que hacen a la conservación del estado de salud de los animales, es decir, se relacionan directamente con la inocuidad del producto y del proceso. Su importancia puede entenderse a partir de cuatro enfoques principales:

- a) existen enfermedades de los cerdos que pueden afectar a la salud humana en forma directa (por contacto directo o indirecto) o en forma indirecta (a través de productos y subproductos de origen porcino);
- b) los animales enfermos suelen sufrir una merma o retraso en su desempeño productivo y/o reproductivo, lo que disminuirá los índices respectivos;
- c) la presencia de una enfermedad puede actuar en detrimento de la comercialización y el precio del producto, por disminución del peso o la calidad de la carcasa; y
- d) se incrementan los gastos en forma directa por las medidas tomadas ante la presencia de una enfermedad (tratamientos, vacunaciones, sacrificios, análisis diagnósticos, etc.).

En última instancia, este contexto afectará el esquema productivo en tres puntos: **inocuidad alimentaria, calidad del producto y rentabilidad del sistema**. Las BPP relacionadas con las cuestiones sanitarias se orientarán a minimizar los efectos que las enfermedades en la producción porcícola, en cualquiera de sus formas, produzcan sobre estos importantes aspectos.

Entre las principales actividades que buscan evitar la entrada de enfermedades en las explotaciones pecuarias, se encuentran:

12.1.1.1. Prevención

La mayoría de las enfermedades, dolencias y parásitos de los cerdos pueden prevenirse. El tratamiento de los cerdos enfermos es costoso, debido al valor de las drogas, al manejo que ellos requieren, al tiempo invertido en ellos y sobre todo al retraso en el crecimiento que una enfermedad produce.

Un cerdo enfermo o retrasado requiere un período de alimentación más largo y una mayor cantidad de alimento para que pueda enviarse al mercado. **Resulta más económico prevenir la enfermedad que tratarla.**

La mayoría de porcicultores y campesinos que crían cerdos en las mismas instalaciones suelen tener pérdidas por enfermedades y parásitos. Los gérmenes patógenos y los parásitos viven en porquerizas sucias y en corrales con falta de higiene. Para prevenirlas

enfermedades se deben realizar actividades en un orden lógico en el momento indicado y en la cantidad adecuada.

12.1.1.2.Higiene

Es todo lo que el porcicultor hace para mantener en buen estado de aseo de la porqueriza, equipos y animales. Para lograrlo basta el agua abundante, cepillado y utilización de algún detergente (jabón); eso evita los malos olores y la existencia de gérmenes productores de enfermedades. En los sitios de parición deben cambiarse las camas con frecuencia, no permitiendo que se mojen o pudran.

- **Desinfección:** Es toda actividad que se hace con el fin de destruir gérmenes transmisores de enfermedades o para evitar que se multipliquen; para esto se necesita además del agua, jabón y cepillado, algún desinfectante químico que se usen generalmente disueltos en agua, en concentraciones que varían según el producto que se utilice. La desinfección debe hacerse tanto a las instalaciones, equipos como a los animales.
- **Fumigación:** Es una actividad sanitaria que busca exterminar agentes transmisores de enfermedades entre ellos los parásitos externos como piojos, ácaros, garrapatas, etc., para ello se utilizan insecticidas, los cuales traen sus recomendaciones de acuerdo al grado de toxicidad.
- **Vermifugación:** Esta actividad busca controlar los parásitos internos de los animales, evitando que se conviertan en un problema en la explotación, su acción radica en matar las formas adultas y larvas y en expulsar los huevos de los parásitos.

12.1.1.3.Vacunación

Es una actividad muy importante de la sanidad animal y se requiere un plan de acción de acuerdo a las necesidades de cada región y aunque es una de las principales medidas de prevención no es la única, se debe tener en cuenta que la vacunación debe ir ayudada de otras medidas preventivas como desinfección, control de movimiento de animales y vehículos, para lograr el máximo de efectividad en la prevención de enfermedades.

- **Vacuna:** Es un producto biológico que contiene gérmenes (organismos muy pequeños vivos, muertos o atenuados) de tal manera que en vez de producir la enfermedad produce defensas orgánicas contra esa enfermedad mediante un mecanismo que produce el organismo del animal,¹⁰ Carrero, Espinosa y Cataño, 2005.

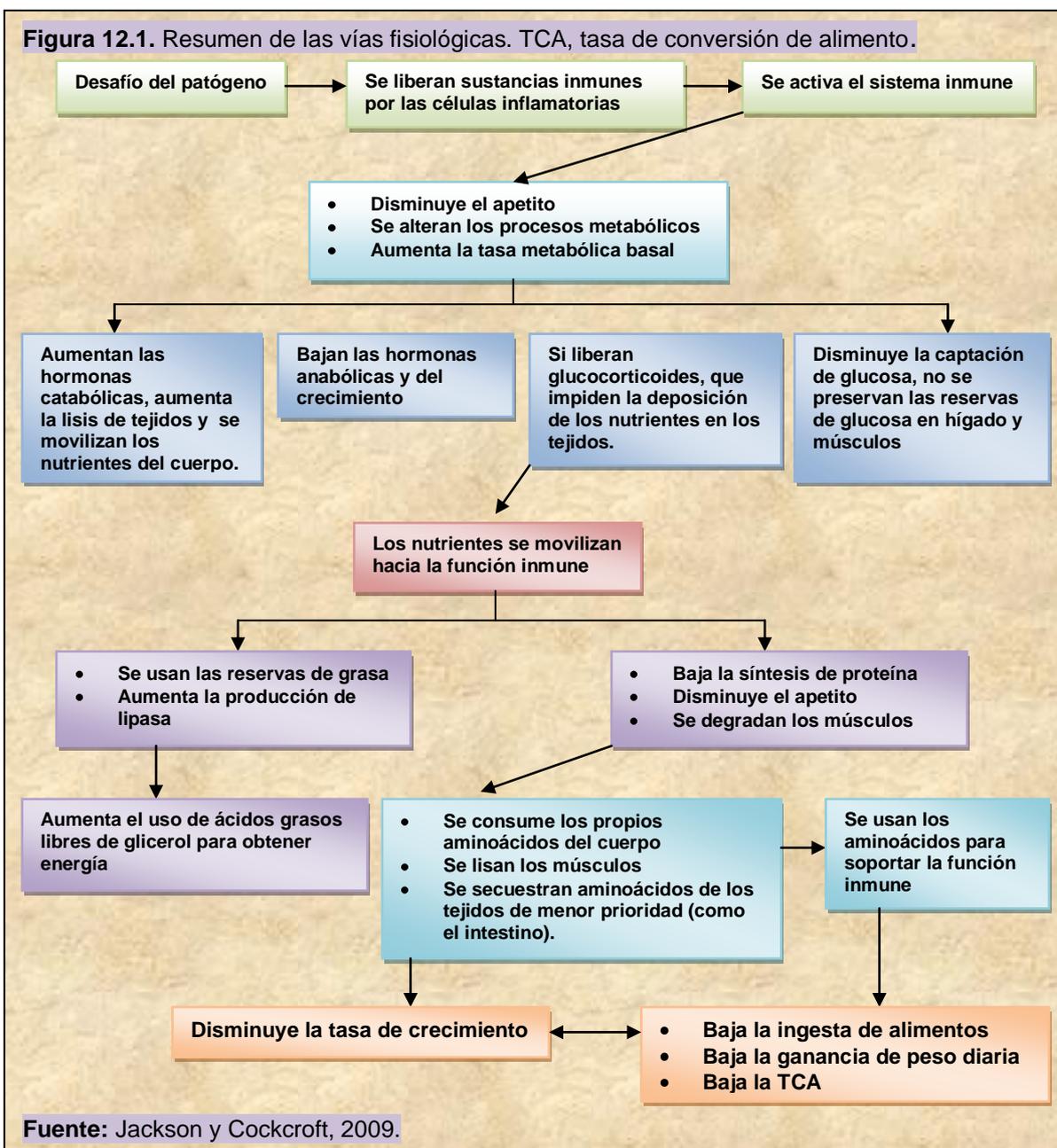
12.2. Efectos fisiológicos de las enfermedades sobre el rendimiento

La presencia de enfermedades en un animal causa pérdida de peso (o menor aumento, según la gravedad), además de una reducida TCA. La energía y proteínas necesarias para montar una respuesta inmune no son usadas en crecimiento muscular. El desafío al sistema inmune induce además una cantidad de efectos.

¹⁰**Nota:** Las vacunas son preventivas y en ningún caso curativas y por lo tanto deben aplicarse antes de que se presente la enfermedad.

- El desafío inmunológico causa disminución del factor de crecimiento insulinomimético (Hevener 1999). Esta sustancia está estrechamente relacionada con la tasa de crecimiento del animal y del tamaño corporal total alcanzado.
- Las citocinas producidas como parte de la respuesta inmune suprime la secreción de hormonas de crecimiento (KLASING, 1998).
- Hay menor ingesta de alimento o anorexia, debido a infecciones patogénicas y a la activación del sistema inmune.
- La respuesta metabólica a la infección causa que los nutrientes no se usen en el crecimiento de los tejidos, si no en el mantenimiento de la función inmune.
- Las infecciones subclínicas concurrentes pueden crear efectos acumulativos, que pueden empeorar de manera significativa el rendimiento, (JACKSON Y COCKCROFT, 2009).

Estas vías fisiológicas se resumen en la figura 12.1:



12.3. Diagnóstico de enfermedades

12.3.1. Constantes fisiológicas

Antes de conocer los pasos necesarios para arribar al diagnóstico, es primordial conocer las constantes fisiológicas como punto de referencia para evaluar los cambios que se producen con las diferentes enfermedades.

La evaluación de las funciones vitales en el cerdo demuestra que los valores normales indicados suelen variar, debido a la influencia de ciertos elementos, como son: clima, estados de tensión por el mal manejo, enfermedades, edad y etapa productiva (celo, parto lactancia, etc.)

12.3.2. Anamnesis e inspección física de una granja

La anamnesis es el interrogatorio que realiza el médico veterinario zootecnista al personal encargado de manejar una explotación porcina. Este interrogatorio será más completo y veraz si se hace simultáneamente con la inspección física de la granja.

Cuadro 12.1. Hematología normal.

Tiempo de coagulación	3.5 – 6.2 minutos.
Tiempo de protrombina	9.1 - 11 minutos
Retracción del coágulo	68 minutos
Hemoglobina	10 – 16g (x 13) en 100ml
Eritrocitos	5 – 8 millones por mm ³
Leucocitos	11 – 22 mil por mm ³
Hematocrito	30 – 50% (x 41)

Fuente: Manual de explotación y reproducción en porcinos.

Cuadro 12.2. Cuenta diferencial leucocitaria

Neutrófilos(banda)	7.6 – 11.5%
Neutrófilos	20.0 – 31.8%
Linfocitos	45.5 – 61.0%
Monocitos	8.2 – 2.3%
Eosinófilos	0.6 – 8.1%
Basófilos	0.0 – 1.4%

Fuente: Manual de explotación y reproducción en porcinos.

Para realizar en forma adecuada la anamnesis se debe considerar los siguientes puntos:

12.3.2.1. Ubicación de la explotación

Comprenden: vías de comunicación, proximidad con otras explotaciones pecuarias, zonas industriales y urbanas así como el clima.

12.3.2.2. Tipo de explotación

Es de suma importancia conocer si ésta es reproductora de pie de cría, de ciclo completo, lechonera o engorda, así como su capacidad y sistema de explotación.

12.3.2.3. Barreras físicas

Es necesario obtener información sobre las barreras físicas, tales como el cercado de la granja, accesos de entrada a la misma (oficina, baño), ubicación del embarcadero y bodega de alimentos.

12.3.2.4. Construcciones

Debido a que existen diferentes tipos de explotaciones, es fundamental conocer las diferentes áreas con las que cuenta y su distribución.

12.3.2.5. Alimentos

Es de imperiosa necesidad determinar los diferentes tipos de alimento utilizados en las distintas etapas de producción del cerdo, así como su origen (comercial o de fabricación en la propia granja). También es indispensable conocer el origen y la calidad del agua utilizada en la explotación.

12.3.2.6. Manejo

Entre los aspectos relacionados con el manejo es esencial conocer con detalle el origen de los animales, programas genéticos, tipos de registros utilizados, programas de vacunación y las rutinas de trabajo de cada área, (VOLVAMOS AL CAMPO, 2006).

12.3.3. Pasos para diagnosticar una enfermedad

El monitoreo diagnóstico de las enfermedades debe ser un proceso continuo en el que debe estar involucrado todo el personal de la granja a fin de:

- a) detectar tempranamente cualquier signo o síntoma de enfermedad.**
- b) tomar a tiempo las medidas necesarias para su control.**

En este sentido, el veterinario deberá instruir al productor y los encargados para que le informen a la mayor brevedad posible sobre la aparición de cualquier signo clínico de origen desconocido o aumento de mortandad inusual en una categoría determinada, en comparación con los registros.

Entre las características generales a evaluar para detectar posibles indicadores de enfermedad, deberá prestarse especial atención a:

- Las posturas (por ejemplo: lechones “fríos”, “calientes”).
- El comportamiento (por ejemplo: anorexia, apatía, excitación);
- El estado corporal; y
- El aspecto general del animal (por ejemplo: tamaño, posición de las orejas, características del manto piloso).

Cuando el veterinario lo considere necesario, realizará necropsias para la investigación de las causas de enfermedad y/o muerte.

En la Figura 12.2 se agrupan de forma general las enfermedades infecciosas más comunes del cerdo según la etapa productiva en que se produzca su manifestación más importante.

En la Figura 12.3 se señalan las enfermedades diarreicas de los cerdos según la edad de mayor prevalencia. Las enfermedades infecciosas que se presentan con cuadros de neumonía impactan profundamente en el desempeño productivo de los cerdos y en la rentabilidad del sistema ya que afectan los parámetros de crecimiento y nutricionales (por ejemplo: ganancia diaria de peso y conversión alimenticia). El diagnóstico de algunos de estos procesos podrá presentar un desafío para los productores ya que los agentes causales son ubicuos, tal es el caso de:

- *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp);
- *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App); y
- *Pasteurella multocida*.

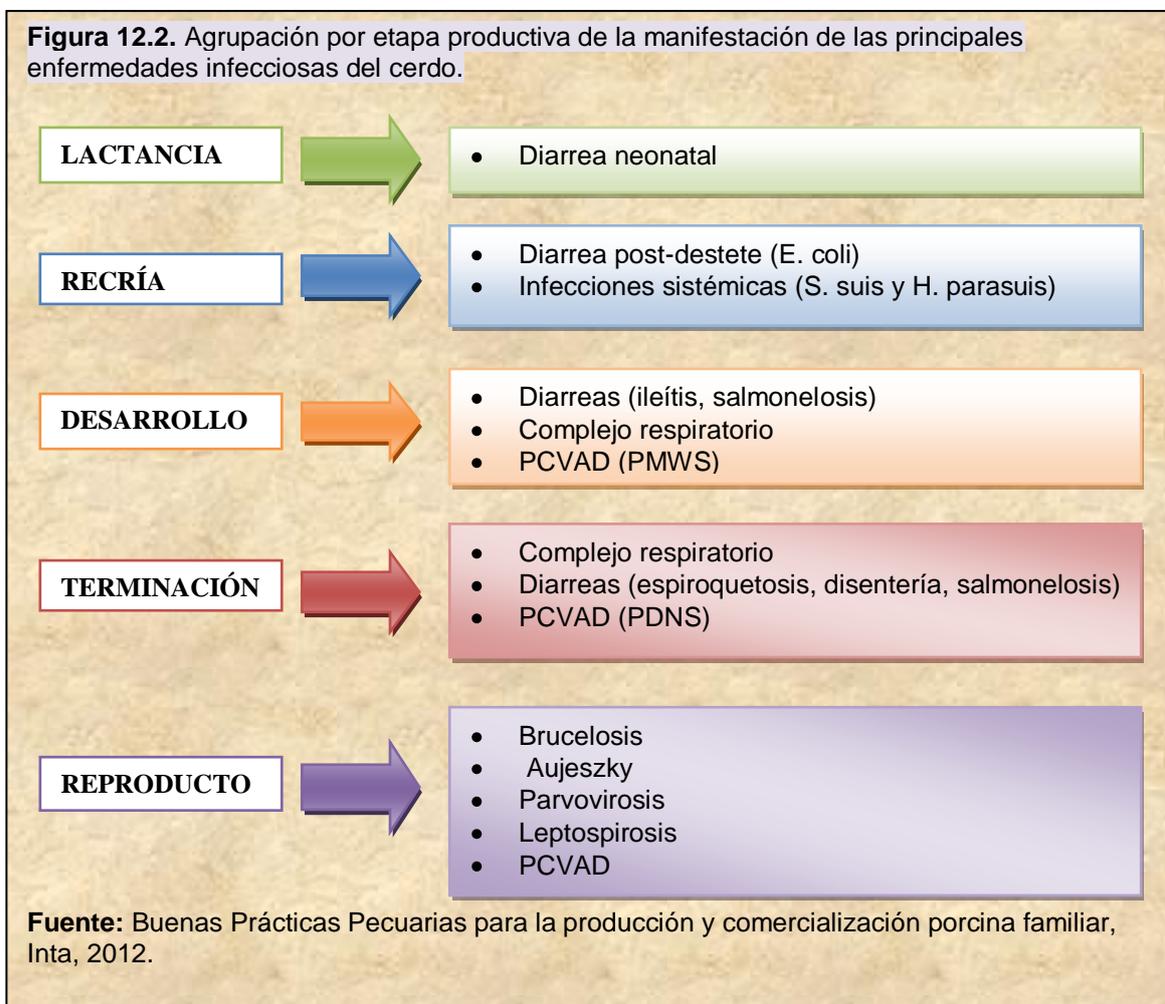


Figura 12.3.Edades de presentación más probable de las principales enfermedades diarreas, infecciosas y parasitarias del cerdo.



Fuente:Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar, Inta, 2012.

Por otro lado, las diferentes manifestaciones de problemas respiratorios podrán orientar el diagnóstico hacia algún agente etiológico o grupo de agentes determinados:

- Así por ejemplo, los estornudos son indicadores de colonizadores de las vías respiratorias superiores, como *Pasteurellamultocida* y *Bordetellabronchiseptica*;
- Por el contrario, la tos podría indicar la presencia de microorganismos que afectan principalmente las vías inferiores, como es el caso de Mhp.

12.3.3.1. Enfermedades respiratorias

El tracto respiratorio tiene tres compartimentos: superior, medio e inferior. El primero comprende los ollares, la cavidad nasal, los senos nasales y la nasofaringe; las enfermedades en estas áreas se asocian con estornudos. La parte media incluye la laringe, la tráquea los bronquios principales; las enfermedades que afectan se manifiesta con tos. El compartimento inferior está formado por las regiones bronquiolar y alveolar, y su patología se caracteriza por disnea, Don y col., citado por Jackson y Cockcroft, 2009.

El impacto económico de las enfermedades respiratorias en cualquier unidad individual dependerá no sólo de la gravedad clínica de las patologías, sino también de los costos de producción de en ese momento. Los principales agentes que pueden participar en forma conjunta y afectar al sistema respiratorio como “Complejo Respiratorio Porcino” (CRP), (Cuadro 12.1.).

Cuadro 12.3. Patógenos del tracto respiratorio del cerdo.

Tipo	Patógeno
Bacterias	<i>Mycoplasmahyopneumoniae</i> <i>Actinobacilluspleuropneumoniae</i> <i>Haemophilusparasuis</i> <i>Pasteurellamultocida</i> <i>Streptococcusuis</i>
Virus	Influenza porcina Virus de la enfermedad de Aujeszky Circovirus porcino tipo 2 (PCV2)
Helmintos	Migración de larvas de áscaris

Fuente:INTA, 2012; UCE, 2005; Jackson y Cockcroft, 2009.

12.3.3.2. Enfermedades parasitarias

Las enfermedades parasitarias ocupan un lugar secundario en la explotación intensiva del cerdo con respecto a las enfermedades infecciosas o a las deficiencias de alimentación o manejo. Pese a ello las pérdidas por los parásitos no son nada depreciables. Obedecen tanto a las bajas indirecta, causadas por trastornos del desarrollo, predisposición para otras enfermedades y lesiones de la piel, estas últimas de gran importancia, por ser ellas la puerta de ingreso de microorganismos. Son también sumamente importantes los transmisibles al hombre, las que en ciertos casos pueden resultar en extremos peligrosas, como ejemplo hidatidosis, toxoplasma, cisticercos y triquina, (PADILLA, FM. 2006).

Las enfermedades parasitarias pueden afectar distintos órganos o sistemas, según se detalla en la Figura 12. 4. En muchos casos, el diagnóstico de estas enfermedades es relativamente fácil, ya que el agente causal o el daño que producen puede visualizarse externamente, como en el caso de diarrea por coccidios, o durante la necropsia, como en el caso de parásitos gastrointestinales, pulmonares o quistes de parásitos (hidatídicos) o nódulos (fasciolosis) en distintos órganos.

Otro aspecto importante al considerar el diagnóstico de las enfermedades presentes en las granjas es comprender que en la actualidad existe una tendencia a considerar algunos de los procesos mórbidos no como una enfermedad única, producida por un único agente, sino como “complejos” de enfermedades.

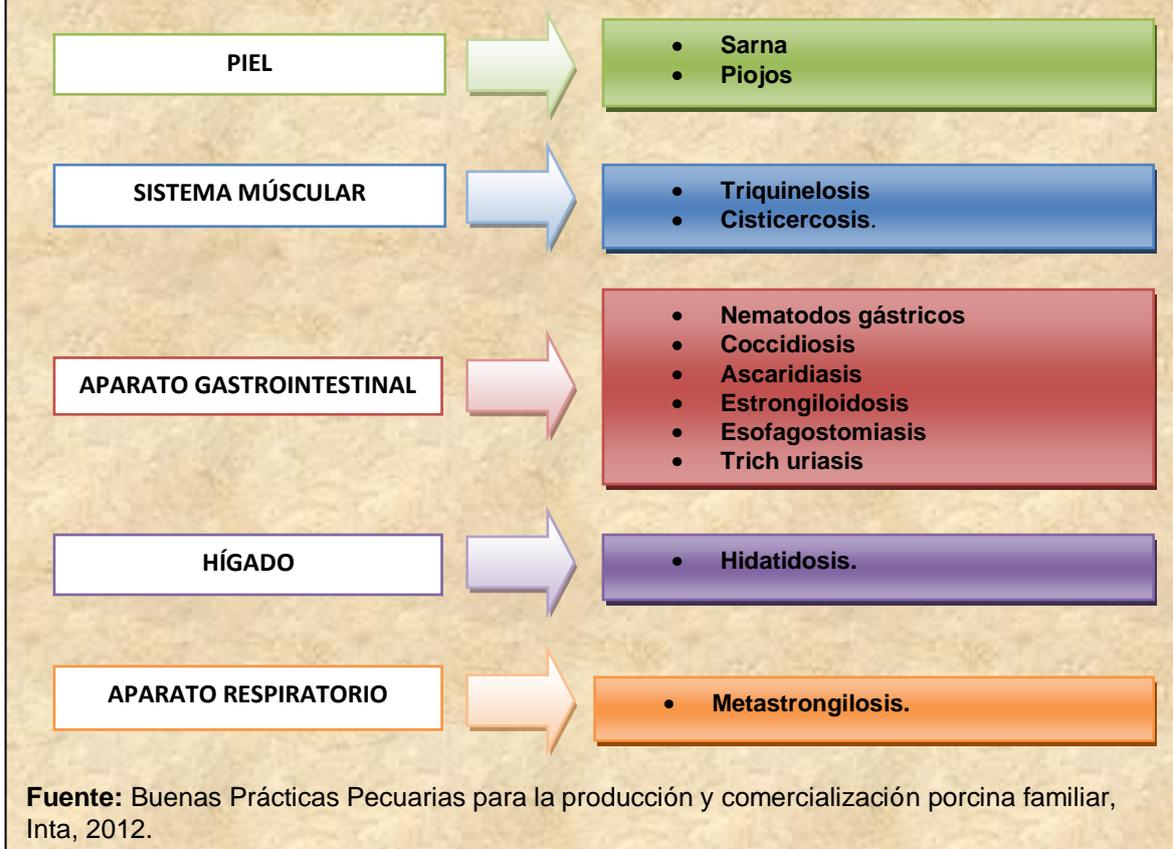
Un ejemplo es el de la diarrea neonatal, que se produce hasta los 10 días de vida por uno o más de los siguientes agentes:

- *Escherichia coli* (colibacilosis);
- Rotavirus;
- Coccidios (*Isosporasuis*);
- Clostridios (*Clostridium perfringensy Clostridium difficile*).

En la lactancia más avanzada, estos agentes siguen predominando como causantes de diarrea, en forma solitaria o combinada, aunque modificándose la importancia relativa de cada uno, siendo la rotavirus de importancia casi nula. Por otro lado, muchas veces la característica del cuadro puede permitir inferir el tipo de diarrea que se trata. Así, aunque no es una regla:

- la mayoría de las diarreas víricas suelen comenzar súbitamente y con una rápida transmisión.
- por el contrario, las enfermedades diarreicas bacterianas y parasitarias se producen y diseminan en forma gradual, (INTA, 2012).

Figura 12.4. Principales distribuciones anatómicas de las enfermedades parasitarias del cerdo.



12.3.3.3. Enfermedades causadas por deficiencias nutricionales

A continuación se detallan las principales enfermedades ocasionadas por carencias nutricionales en la alimentación de los cerdos (Cuadro 12.5).

12.4. Prevención y control de enfermedades

El control y la prevención de enfermedades pueden estar dirigidos a varios tópicos, según la importancia que se dé a cada grupo de enfermedades:

- La producción porcícola es, en definitiva, producción de alimentos, y existen enfermedades de los animales que ponen en riesgo la salud pública. Por lo tanto, uno de los principales grupos de enfermedades a prevenir y/o controlar es el de las zoonosis (por ejemplo, triquinelosis, cisticercosis, toxoplasmosis, brucelosis, salmonelosis y leptospirosis).
- Otras enfermedades que por su **endemicidad** producen importantes pérdidas productivas (por ejemplo: pleuroneumonía infecciosa y neumonía enzoótica).
- En un tercer grupo, muchas enfermedades se encuentran dentro de un marco legal porque implican un serio problema para la **salud animal regional y el comercio internacional** por las pérdidas productivas que provocan, (INTA, 2012).

En este caso, las medidas de prevención y control están determinadas u orientadas por organismos nacionales (Agrocalidad, Conefa, etc.) e internacionales (OIE) (por ejemplo: PPC, enfermedad de Aujeszky, aftosa, Brucelosis, entre otras.

En el Ecuador no se ha emprendido programas o campañas dedicadas al sector porcícola exclusivamente, ni se han reportado las enfermedades que afectan a los cerdos en el país.

En el año 2003 la FAO puso a consideración de los países del hemisferio occidental, un plan continental de erradicación de la PPC; plan al cual el Ecuador se adhirió en ese año. Este contempla tres niveles de ejecución, los dos primeros de asesoramiento por parte de los organismos internacionales y el tercero de ejecución por cada país. Este plan tiene como meta erradicar la Peste Porcina Clásica en el año 2020. Hasta el año 2008 los avances en el Programa por parte del Ecuador, ha sido únicamente el envío de la Encuesta de Antecedentes Epidemiológicos de PPC años 2006-2008 y caracterización de sistemas productivos porcinos.

Lamentablemente hasta la fecha no se ha ejecutado un programa de sanidad porcina, que incluya la vacunación contra peste porcina clásica, enfermedad que presenta tasas de mortalidad del 40 al 60 % de los animales que la contraen y que genera pérdidas de alrededor de 2 millones de dólares anuales por muertes de animales. La subnotificación de estos casos es muy alta, ya que los cerdos enfermos que no llegan a peso de comercialización a causa de la enfermedad o son consumidos por sus tenedores antes de morir.

Es necesario el disponer de un Programa Nacional que oriente la actividad porcícola del Ecuador. Tomando en cuenta las condiciones sanitarias mínimas necesarias y las buenas prácticas de crianza donde se establezcan lineamientos generales y específicos para que los porcicultores obtengan mejor rentabilidad en la explotación de cerdos. Dotando la infraestructura adecuada a los Servicios Sanitarios, distribuyendo recursos suficientes orientados a enfrentar los graves problemas de la porcicultura ecuatoriana, con la participación activa de los sectores oficiales, privado y otros actores involucrados en la cadena agregadora de valor, (PROGRAMA NACIONAL PORCINO, 2009-2012).

12.5. Bioseguridad en la granja

La bioseguridad se puede definir como el resultado de todas las actividades llevadas a cabo por una entidad para evitar la introducción de agentes patógenos en un área que se está tratando de proteger.

Cuando una granja o cualquier sitio es afectado por enfermedades, el impacto debe ser devastador para la salud de los cerdos y, por ende, la economía de la producción. Un buen programa de bioseguridad ayuda a reducir el riesgo de la introducción de patógenos o su transferencia desde la granja.

Los protocolos de bioseguridad pueden cambiarse a medida que se reorganizan o aumentan los riesgos de introducción de nuevos patógenos en el país.

El mejoramiento de la bioseguridad tiene considerables beneficios para el productor, la salud pública y el veterinario. Entre ellos incluyen:

- Mejora el bienestar de los animales
- Mejora la producción, productividad y ganancias
- Mayor valor de la piara
- Menos usos de medicamentos y menor resistencia antibiótica
- Mayor potencial de exportación

- Mejores programas de salud de la piara.

Hay siete principios básicos para prevenir y controlar las enfermedades infecciosas.

1. Idealmente mantener una piara cerrada, sin introducción de nuevos integrantes ni contacto con animales extraños.
2. Si no se puede evitar las introducciones, los nuevos animales deben ser aislados, analizados y tratados contra las enfermedades más importantes.
3. Controlar a los visitantes y reducir el riesgo de transmisión de patógenos en los vehículos con motor.
4. Controlar y evitar el contacto directo e indirecto con la fauna salvaje y con otras especies domésticas.
5. Asegurarse que el agua y los alimentos no estén contaminados.
6. Definir y supervisar el estatus de salud de la piara.
7. Establecer un programa de control de enfermedades que incluya protocolos de bioseguridad, (JACKSON Y COCKCROFT, 2009).

12.5.1. Reproductores y material genético nuevo y de remplazo (cerdas jóvenes, verracos semen y embriones).

La introducción de material genético infectado representa el mayor riesgo de que patógenos afecten la salud de la piara a través del contacto directo. Ellos pueden portar o estar incubando agentes causales de enfermedades. El aislamiento y la cuarentena permiten observar, hacer pruebas tratar y vacunar a los nuevos animales para reducir el riesgo,(JACKSON Y COCKCROFT, 2009).

12.5.2. Ubicación de la granja y seguridad perimetral

Para precautelar el aspecto sanitario de la población y de la granja, ésta debe ubicarse, mínimo a 3 kilómetros de distancia de un centro poblado y a 5 kilómetros de distancia de la granja porcina más próxima. Entre galpón y galpón debe existir una distancia mínima de 20 metros, (AGROCALIDAD, 2009).

12.5.3. Cerca perimetral

La utilización de cercas pretende evitar el contacto entre animales de diferente categoría y con animales de otras especies, personas y/o equipos o vehículos que puedan ser fuente potencial de contaminación (Fotografía 12.1.).

Los vehículos deben estacionarse afuera, en áreas demarcadas; las puertas y los portones deben estar cerrados y tener adjunto un cartel bien visible con los protocolos para visitantes. Las entradas de los alimentos y las plataformas de carga deben ubicarse sobre la reja perimetral, la cual debe estar cerrada



Fotografía 12.1. Cerca perimetral.

en el resto de su extensión. Las áreas de caga exteriores deben quedar por fuera de la reja.

12.5.3. Personal de la planta

En condiciones ideales, los empleados y visitantes no tendrán ningún contacto con cerdos. Si lo tienen, debe haber un protocolo que establezca un periodo de tiempo que debe pasar antes de que regresen al trabajo,(JACKSON Y COCKCROFT, 2009).

Todo personal que trabaja en la granja, deberá tomar obligatoriamente un baño de ducha, con jabón de shampoo de por lo menos 5 minutos antes de ingresar a la misma, a la salida del baño se desinfectarán las manos con soluciones de yodo, alcohol u otros productos desinfectantes. De ninguna se debe ingresar prendas de vestir, ajenas a la granja.En el interior se proveerá de vestuario completo, gorras y botas; esta indumentaria no debe abandonarse nunca del recinto y su lavado se hará en el interior de la granja, la ropa con la que lleguen a la granja el personal debe ser limpia y no debe haber tenido ningún contacto con cerdos o animales enfermos.

El personal que labora en la granja no deberá tener contacto directo con animales tales como: cerdos, bovinos, ovinos, caprinos, en su estancia fuera de la granja, además que el personal deberá transitar por los caminos respectivos (pavimentados en lo posible) de ingreso a cada una de las naves, previa desinfección de su calzado (botas de goma) en los pediluvios (Fotografía 12.2.).



Fotografía 12.2. Pediluvio al ingreso de la nave.

12.5.4. Visitas

Debe procurarse minimizar en lo posible. Las personas que ingresen a la granja, debe contar con la autorización escrita del responsable técnico de le empresa o en su defecto del administrador de la unidad de producción (4 personas al mes).

Ninguna persona podrá ingresar a la granja si ha tenido contacto con cerdos en las últimas 72 horas anteriores al ingreso, (UCE, 2005).

12.5.6. Vehículos

Todos los vehículos que entren a la granja ya sea de visitas, el camión que entregue o retire cerdos de la granja deberán estar lavados y desinfectados, antes de su ingreso, deberán pasar por el arco de desinfección, ubicado en la entrada de la granja. (Fotografía 12.3).

Los vehículos encargados de aprovisionamiento y transporte de alimentos para cerdos, no podrá ingresar al interior de la granja, aunque sean proveedores habituales y permanentes, además estos deben estar



Fotografía 12.3. Llantiluvios en la entrada a la granja.

limpios y desinfectados y el horario de entrega de alimentos e insumos se realizará en lo posible al final del día, (UCE, 2005).

12.5.7. Control de fauna silvestre y plagas.

Los perros y gatos no solo pueden introducir residuos orgánicos de basureros u otras granjas, sino que también pueden ser transmisores de enfermedades, como leptospirosis y pseudorrabia. Por esta razón estos animales no deben estar en contacto con los cerdos de la granja.

Los roedores no solo están implicados en la transmisión de muchas enfermedades de los cerdos sino que también pueden dañar las instalaciones e ingerir y contaminar el alimento de los cerdos. Si bien no son numerosos los estudios que han demostrado fehacientemente la transmisión de enfermedades porcinas a partir de roedores, se han aislado algunos agentes patógenos porcinos a partir de los mismos. Ejemplos de ellos son *Leptospiraspp.*, *Salmonella spp.*, *Bordetellabronchiseptica*, *Brachyspirahydysenteriae*, rotavirus, *Toxoplasma gondii* y *Trichinellaspiralis*. Una norma general para el control de roedores es que se debe mantener la limpieza y libre de malezas y vegetación abundante y cualquier otro elemento o material que les pueda servir de refugio, en las zonas próximas al sector de producción.

Para evitar el ingreso de animales silvestres, se debe mantener el cercado en perfecto estado y mantener las zonas de producción y alrededores libres de residuos principalmente orgánicos. Las zonas de producción y/o almacenamiento de alimentos deben estar perfectamente cerradas, y los alimentos correctamente embalados y cerrados.

Las aves constituyen de por sí un problema ya sea por la potencial contaminación (en forma mecánica o biológica) con microorganismos tanto de las instalaciones como del alimento, como por el daño que pueden producir en las instalaciones y equipos, principalmente por la construcción de nidos, para controlar que las aves no tengan contacto con los cerdos se deberán cerrar todos los pabellones o naves con malla antipájaros.

Situación particular debe considerarse en el caso de los insectos, cuya actividad como portadores o vectores de patógenos porcinos ha sido documentada. Bajo condiciones de laboratorio, se ha demostrado la transmisión de PPA, *Mycoplasmasuis*, virus de la enfermedad de Aujeszky y *Streptococcussuis*, (INTA, 2012). Las moscas específicamente pueden ser vectores mecánicos de gastroenteritis *Streptococcussuis* y virus del SRRP, (UCE, 2012).

12.5.8. Pienso agua y cama

El pienso puede estar contaminado con salmonella. Las provisiones externas de materia prima para el alimento deben obtenerse de asociaciones de agricultores, molinos y empresas productoras de balanceados debidamente registradas en la Subsecretaría de Fomento Agroproductivo del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca-MAGAP y AGROCALIDAD.

12.5.8.1. Alimento en sacos:

- Debe mantenerse una bodega exclusiva para el almacenamiento de los sacos de alimentos.

- Dicha bodega debe permanecer limpia y cerrada para evitar el acceso de animales y sometida a un programa de control de roedores.
- Las ventanas deben estar protegidas con redes o mallas de seguridad para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación.
- Debe tener piso de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad, utilizar palets para evitar el contacto directo con el suelo y estar separado de las paredes.

12.5.8.2. Alimento a granel (para las granjas que utilicen alimento y/o materias primas a granel)

- El silo debe mantenerse en buenas condiciones físicas para evitar la humedad y sobre una base de cemento que permita mantenerla seca y limpia de insectos y roedores y sin desperdicios de alimento.
- El silo debe mantener su tapa cerrada y libre de goteras.
- Someter esta área al programa de control de roedores e insectos.
- Debe someterse a un programa de limpieza y desinfección,(MAGAP y AGROCALIDAD, 2009).

12.5.9. Descarte de carcasas

Este punto es muy importante ya que debe haber una instalación aislada de la granja para almacenar los cuerpos antes de su recolección y su evaluación (necropsias), el área debe ser de concreto que se pueda limpiar y desinfectar con facilidad, ubicada en la periferia de la granja para minimizar el riesgo de contagio de alguna enfermedad,(JACKSON Y COCKCROFT, 2009).

- Las necropsias no es recomendable realizarlas dentro de los galpones y deberán acatarse las indicaciones del veterinario de la granja.
- Los animales muertos no deben dejarse expuestos dentro o fuera de la granja, para ello se deben aplicar procedimientos de destrucción seguros: como son la incineración y/o fosa de enterramiento (Fotografía 12.4).
- Se debe contar, al menos, con una fosa para desechar animales muertos y desechos orgánicos.
- No utilizar animales muertos por enfermedades infectocontagiosas o desconocidas, para alimentar otros animales ni humanos.
- Llevar un registro completo de los diagnósticos y mortalidad de animales, (MAGAP y AGROCALIDAD, 2009).



Fotografía 12.4. Pits (fosa o pozo) para eliminar animales muertos y desechos orgánicos.

12.5.10. Limpieza y desinfección

El proceso de desinfección es importante para reducir el riesgo de transferir patógenos desde fuentes externas, entre sitios internos y entre lotes de cerdos que ocupan el mismo alojamiento.

- La eficacia del desinfectante depende de su actividad y dilución, y de la presencia de materia orgánica, se recomienda siempre quitar la materia orgánica visible antes de desinfectar, (Jackson y Cockcroft, 2009).
- Es conveniente que todas las instalaciones estén limpias y que se siga un programa de desinfección establecido para cada caso, acorde a las necesidades de la granja.
- Las paredes, pisos y drenajes, deben mantenerse limpios.
- Antes de proporcionar alimento a los animales cerciorarse que los comederos estén limpios.
- Al sacar los animales para su venta, los corrales deben ser lavados, desinfectados y encalados, dejarlos al menos 3 días de vacío sanitario. (sin animales). Se debe promover el sistema todo dentro/todo fuera (TD/TF) en la granja,(MAGAP y AGROCALIDAD, 2009).

12.6. Seguridad dentro de la granja

Todos los principios mencionados se aplican por igual a la bioseguridad dentro de la granja, aunque es diferente la evaluación del riesgo. La seguridad externa, las políticas del sistema de todo dentro-todo afuera, la limpieza y desinfección entre lotes de alojamiento, y el tratamiento antes de meter o mezclar grupos, pueden ser importantes para controlar la diseminación de enfermedades entre diferentes edades y grupos, así como dentro de cada alojamiento.

Las medidas físicas para verificar la bioseguridad son las siguientes, Pritchard y col., citado por Jackson y Cockcroft, 2009.

- Instalación aislada, con un solo camino de llegada y una sola puerta de entrada.
- Recepción u oficina fuera del área de servicio con claras instrucciones para los visitantes y con algún medio de comunicación (teléfono).
- Carteles de no acercarse y de no alimentar a los animales (sistemas de producción al aire libre).
- Equipos de limpieza y desinfectantes para botas, ubicados de manera estratégica y bien mantenidos.
- Estacionamiento fuera de la granja, con superficie dura, fácil de limpiar y desinfectar.
- Reja perimetral que impida la entrada de animales silvestres, bien mantenida.
- Instalaciones para cambiarse, ducharse y lavar, y separación entre áreas sucias y limpias.
- Equipos, vehículos, ropa y calzado exclusivos para dentro de la granja y para fuera de ella.
- Plataforma de carga y descarga para cerdos vivos, lejos de la pira principal.
- Plataforma por completo separada para descarte de carcasas o instalación incineradora.
- Instalaciones apropiadas para aislamiento.
- Silos de pienso en el perímetro de la granja, con tubos de suministro exclusivos.
- Instalaciones de alojamiento y almacenamiento de comida aprueba de alimañas y aves.
- Instalaciones apropiadas para la recolección y el descarte de material fecal.

- Instalaciones (fuera de la granja) para lavado y desinfección de camiones y remolques.

12.7. Programa sanitario

El programa sanitario, a diferencia de las medidas de bioseguridad, tienden a la resolución de alteraciones en el estado de salud de los animales, en general a través de medidas para la prevención y el control de una enfermedad o grupo de enfermedades específicas. Si bien un programa sanitario puede abarcar diversas enfermedades que se considerarán globalmente, en el diseño del mismo se consideran y deciden las estrategias para el control de cada enfermedad en particular. No obstante, debe tenerse en cuenta que este tipo de medidas complementan pero nunca reemplazan a las medidas de higiene y manejo discutidas precedentemente.

El veterinario responsable del establecimiento, junto con el propietario podrán establecer un plan sanitario para la granja en general y/o para las diferentes categorías en particular, según la situación sanitaria de la misma. Como se mencionó anteriormente, el primer paso fundamental para el control de enfermedades en la granja debe ser conocer cuáles son los agentes patógenos que circulan en la misma, qué alteraciones producen, en qué categorías, etc., realizándose los diagnósticos que se consideren necesarios, (INTA, 2012).

12.8. Aplicación de inyecciones

Es muy importante tomar las precauciones durante la aplicación de inyecciones, ya que el mal manejo cuesta dinero dentro de la explotación porcina. El no inyectar un antimicrobiológico o vacuna en el lugar apropiado puede reducir la efectividad del producto. Además agujas rotas en los credos pueden presentar un riesgo para los empacadores y consumidores.

Hay cinco vías para aplicar medicamentos por inyecciones a los cerdos:

12.8.1. En el musculo (Intra-muscular – IM)

- Usar un punto en el cuello, justo detrás y por debajo de la oreja, pero en frente del lomo, Es importante que la aguja entre en un ángulo de 90° con relación a la piel.
- Nunca inyectar en el glúteo o en el lomo, puede haber sangrado o desgarramiento del músculo, seguido por cicatrización. Esta cicatriz puede permanecer en el músculo durante la vida del cerdo y reducir el valor de la carne.
- Utilizar el tamaño y extensión apropiada de la aguja para asegurar que el medicamento es depositado en el músculo y no en otros tejidos.

12.8.2. Debajo de la piel (subcutánea – SC)

- Inyectar solo en áreas secas y limpias.

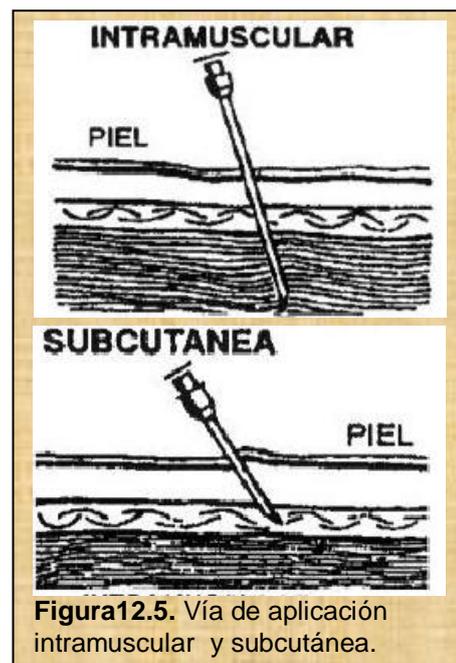


Figura 12.5. Vía de aplicación intramuscular y subcutánea.

- En cerdos pequeños usar áreas sueltas de piel tales como el costado, el codo y detrás de la oreja,
- Crear un pliegue de piel pellizcando con el pulgar y el índice.
- Deslizar la aguja debajo de la piel y lejos del sitio donde lo pinchó antes de depositar el producto.

12.8.3. En la cavidad abdominal (Intraperitoneal – IP)

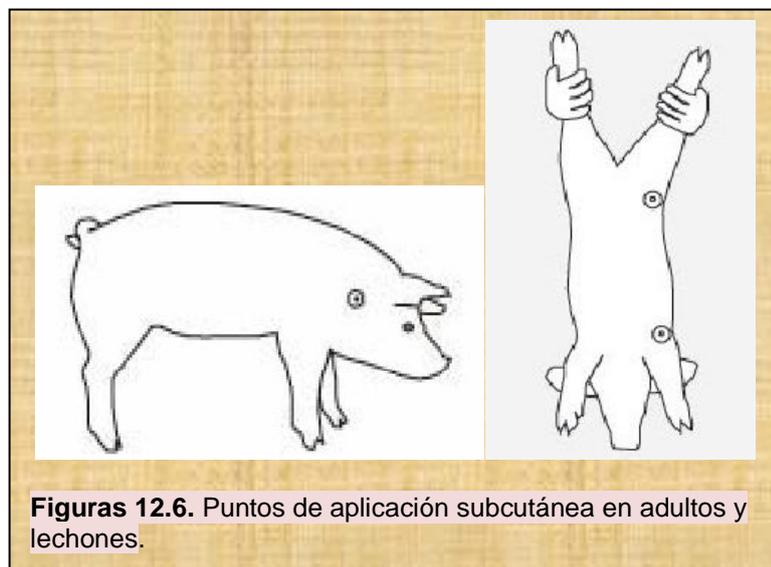
- Esta técnica solo debe ser utilizada sólo por instrucción y guía de un médico veterinario ya que puede causar heridas serias al cerdo.

12.8.4. En la vena (Intravenosa – IV)

- Identificar y seleccionar la vena.
- Introducir la aguja con seguridad (si la técnica esta bien realizada, la sangre sale libremente por la aguja).
- Aplicación del producto.
- Esta técnica solo debe ser utilizada sólo por instrucción y guía de un médico veterinario ya que puede causar heridas serias al cerdo.

12.8.5. En los pasajes nasales

Mantener la cabeza del cerdo levantada hacia arriba durante y después de la administración para permitir que el producto alcance los pasajes nasales profundos.



Figuras 12.6. Puntos de aplicación subcutánea en adultos y lechones.

12.8.6. Uso de agujas

12.8.6.1. Tamaño de la aguja

La jeringa seleccionada debe contener el producto suficiente para la dosificación que se está administrando. El tamaño de la aguja es más crítico y debe ser apropiado al tamaño del cerdo y el método de inyección empleado. Es esencial que nunca se utilicen agujas despuntadas o dañadas.

La longitud incorrecta de la aguja puede causar que el producto se inyecte en el tejido equivocado, por ejemplo una inyección intramuscular que pase al tejido graso. Esto reducirá la eficacia del producto o en el peor de los casos lo hará totalmente ineficaz. Usar una aguja demasiado larga ocasionará dolor innecesario a los cerdos pequeños y posiblemente causará daño.

Cuadro 12.4. Longitud y calibre de agujas para aplicación de inyecciones en cerdos.

Inyección intramuscular	Calibre	Extensión
Lechones	18 ó 20	5/8" ó 1/2"
Cerdos destetados	16 ó 18	3/4" ó 5/8"
Cerdos en finalización	16	1"
Pie de cría	14, 15 ó 16	1" ó 1 1/2"
Inyección subcutánea	Calibre	Extensión
Cerdos destetados	16 ó 18	1/2"
Cerdos en finalización	16	3/4"
Pie de cría	14 ó 16	1" ó 1 1/2"

Fuente: Senasica, 2004; Sobalvarro, 2010.

12.8.6.2. Recomendaciones

- Lavarse las manos.
- Calcular la dosis del producto y seleccionar el calibre de la aguja.
- Sujetar al animal, si es necesario utilice la ayuda de otra persona.
- Desinfectar el lugar donde se aplicará la inyección.
- Si una aguja se rompe en el cerdo, notificar al encargado.
- Elimine el aire de las jeringas, manteniendo hacia arriba la aguja y golpeando el émbolo.
- Para facilitar la salida del producto, inyecte aire al frasco.
- Lleve suficientes agujas, y cámbielas cada 10 cerdos, 20 destetes o engorde o cada camada de lechones.
- Desinfectar la aguja con alcohol después de aplicar a cada lechón.
- Identificar a los animales inyectados.
- Eliminar y desechar agujas y émbolos (jeringa) utilizados.
- Registrar a los cerdos en el plan de administración de vacunas.

12.9. Uso de productos veterinarios

12.9.1. Administración de productos veterinarios

El veterinario será la única persona que podrá indicar y prescribir el uso de productos veterinarios en los animales de la granja. Como profesional co-responsable de la sanidad en la granja, deberá tener en cuenta:

- la justificación sanitaria sobre su utilización;
- que hayan sido aprobados para su uso en porcinos;
- el o los animales o grupos de animales que serán tratados;

- la duración del tratamiento;
- su dosis y vía de administración;
- el tiempo de retiro.

Por otro lado, siempre que deba realizar alguna indicación sobre tratamientos a los animales, dejará indicaciones claras y por escrito, asegurándose de que la persona a delegar dicha actividad haya sido previamente capacitada, (INTA, 2012).

12.9.2. Almacenamiento de productos veterinarios

Los productos veterinarios deberán almacenarse según las condiciones indicadas por el fabricante, en función de que los mismos conserven su efectividad e inocuidad. Si corresponde su resguardo en refrigeración, la misma será exclusiva para este uso, y deberá controlarse periódicamente su correcto funcionamiento. Cualquiera que sea el equipo o la sala destinada a tal fin (Fotografía 12.5), se mantendrá el orden en la misma, de tal forma que:



Fotografía 12.5. Área de almacenamiento de productos veterinarios

- los productos puedan ser identificados y encontrados fácilmente;
- no se abra un producto sin haber consumido totalmente un ejemplar en uso; y
- se pueda controlar las existencias.

Los productos deberán conservarse en su envase original y el producto remanente de una aplicación jamás se guardará en una jeringa para su uso posterior. Por esta razón:

- será fundamental el cálculo correcto de la dosis a aplicar;
- el producto sobrante deberá eliminarse y nunca reintroducirse en el envase original, ya que esto podrá producir una contaminación del resto del producto.

Siempre debe encontrarse visible el rótulo del producto. En caso de que el mismo haya sido dañado, se transcribirá o hará una copia de otra etiqueta similar, conservando el número de lote y fecha de caducidad del producto original. Esta información podrá extraerse del “registro de aplicación de productos veterinarios” o de la factura de compra, (INTA, 2012).

12.9.3. Desechos de productos veterinarios

El propietario de la granja será el primer responsable de asegurar la correcta disposición final de los desechos de productos veterinarios así como de los materiales que se utilicen para su aplicación. Dicha responsabilidad deberá corresponderse con la normativa regional y/o local vigente y las indicaciones del veterinario.

- Los frascos de productos veterinarios que no correspondan a biológicos se lavarán correctamente con agua y detergente antes de descartarlos.

- Los correspondientes a vacunas y sueros deberán ser desinfectados antes de su eliminación.
- Cuando las inoculaciones de productos veterinarios se realicen con material descartable (jeringas y agujas), el mismo deberá descartarse de forma que se evite que se conviertan en un riesgo para la manipulación; ya sea por parte del personal de la granja como posteriormente por el personal del servicio de recolección y disposición final. En este sentido, las jeringas se desinfectarán con hipoclorito de sodio u otros desinfectantes y luego se eliminarán.
- Las agujas y otros elementos corto-punzantes (por ejemplo: hojas de bisturí utilizadas en las necropsias) deberán acondicionarse luego de su uso, colocándolos en un recipiente rígido, resistente, hermético e irrompible que contenga solución desinfectante, (INTA, 2012).

12.10. Principales enfermedades de los cerdos

El resultado de la producción porcina depende también del estado de salud de los animales. Las enfermedades son causadas por bacterias se debe conocer los síntomas, medidas preventivas y curativas, UCE, 2005. Las enfermedades más importantes y que se debe tomar en consideración dentro de una de granja porcícola son:

12.10.1. Enfermedades respiratorias

Neumonía enzoótica

Mycoplasma hyopneumoniae

Etapa productiva

Destete hasta edad adulta

Causas

- Mala ventilación y el apiñamiento favorecen la difusión de la infección
- Es frecuente en explotaciones intensivas, poco frecuente en extensivas

Síntomas y signos

- Tos persistente y seca
- Fiebre (40,6°C a 42°C)
- Dificultad al respirar
- Tiende a permanecer quieto y respirar por la boca
- Depresión y falta de apetito
- Poco aumento de peso
- Cianosis (coloración azul en las extremidades).

Control y prevención

- Brindar un buen ambiente óptimo con buena ventilación
- Estricto control de visitantes
- Exterminar las plagas
- Evitar hacinamientos
- Adoptar adecuadas medidas de higiene

Rinitis atrófica

Pasteurella multocida tipo a, *Bordetella bronchiseptica* y algunos virus.

Etapa productiva

Cerdos lactantes y los efectos posteriores se descubren en cerdos de mayor edad. Los cerdos adultos pueden ser portadores de los agentes.

Causas

- Ambientes con polvo
- Niveles altos de amoníaco
- Contacto directo con la secreción nasal de cerdas portadoras a cerditos neonatos o cerdos infectados más viejos a jóvenes sanos
- Ropa contaminada del operario
- Desequilibrio entre calcio y fósforo y deficiencia en otros minerales.

Síntomas y signos

- Estornudos, tos, lagrimeo, descarga nasal que puede contener sangre.
- Deformación del hocico y reducción del crecimiento.

Control y prevención

- Mejorar condiciones ambientales y de manejo
- Reducir hacinamiento
- Alimentar adecuadamente
- Comprar animales sanos y ponerlos en cuarentena 30 días.
- Eliminar los animales afectados y quemarlos.
- Desocupar instalaciones desinfectarlas y no usarlas durante un tiempo.
- Vacunar

Pleuroneumonía

Actinobacillus (Haemophilus) pleuropneumoniae; H. parasuis; H. suis

Etapa productiva

Cerdos en crecimiento y al inicio del cebo aunque son susceptibles animales de todas las edades.

Causas

- Después de un brote de neumonía enzoótica.
- Higiene deficiente
- Hacinamiento
- Cerdos portadores o afectados

Síntomas y signos

Subaguda: Fiebre alta dolencias respiratorias, tos, cianosis en orejas, extremidades y hocico (por insuficiencia cardíaca y muerte).

Aguda: Fiebre pérdida del apetito y del ritmo respiratorio, tos cianosis alrededor de los ojos. El animal puede recuperarse o morir súbitamente.

Crónica: disminución tasa de la tasa de crecimiento, poco apetito, tos, lentitud para moverse. Pueden manifestar algún síntoma de la enfermedad, pero por lo general su apariencia es sana.

Control y prevención

- Mantener en condiciones óptimas el ambiente y la densidad de los animales.

- Adoptar una política de reposición en que salgan y entren en los alojamientos todos los animales a la vez (TD/TF).
- Seguir estrictas medidas higiénicas.

Influenza

Virus tipo A de la influenza

Etapa productiva

Animales de todas las edades

Causas

- Aunque se asegura que la enfermedad es más común durante los meses fríos, también pueden presentarse brotes con tiempo caluroso.
- El virus se propaga por el aire.
- Compra de animales infectados.

Síntomas y signos

- Fiebre, anorexia, postración, dificultad respiratoria, descarga nasal con tos persistente o sin ésta, pérdida de peso, baja mortalidad.
- Afecta la fertilidad del macho por la fiebre.
- Cerdos que se recuperan actúan como portadores.

Control y prevención

- Los casos leves se curan solo al proporcionar cama limpia para mantener los animales calientes.
- Evitar las corrientes de aire.
- Evitar movimientos innecesarios de los animales.
- Proporcionar abundante agua limpia.

12.10.2. Enfermedades del sistema digestivo

Colibacilosis

Escherichiacoli

Etapa productiva

- Insuficiencia en el consumo de calostro
- Cerdas primerizas que no hayan tenido contacto prolongado con *E. coli* de las porquerizas o que no hayan sido vacunadas.
- Suministro de alimentos descompuestos dan origen a sustancias irritantes que pasan al lechón a través de la leche.
- Porquerizas sucias, húmedas, frías, mal ventiladas y no desinfectadas antes del parto favorecen la infección.
- La principal fuente de contaminación son las heces de la madre.
- La infección también puede ocurrir a través del cordón umbilical.

Síntomas y signos

- Los lechones dejan de mamar, están atontados y después aparece una diarrea acuosa de color amarillento o grisáceo, enflaquecen rápidamente y se mueven con dificultad.
- La piel adquiere una tonalidad grisácea.
- Hay deshidratación.

Control y prevención

- Garantizar el consumo de calostro en las primeras 8 horas después del nacimiento para aumentar la inmunidad a *E. Coli*.
- Alimentar convenientemente cerdas gestantes y lactantes.
- Limpiar y desinfectar rigurosamente las salas antes del parto.
- Poner cama limpia y seca en el piso del corral
- Bañar y desinfectar la cerda antes del parto, con énfasis en la parte trasera y la glándula mamaria.
- Desinfectar adecuadamente el cordón umbilical del cerdito.
- Retirar las deyecciones de la cerda periódicamente y la cama sucia.
- Evitar la entrada de personas con botas sucias o contaminadas con diarrea a los locales.
- Lavar diariamente los bebederos.
- Evitar que los lechones accedan al comedero y bebedero de la cerda.
- Suministrar constantemente agua limpia.
- Evitar el enfriamiento de lechones, disponer de buena cama y calefacción.

Diarrea posdestete

Escherichiacoli

Etapa productiva

Cerdos destetados

Causas

Esta enfermedad ocurre después del destete o después de un cambio de dieta.

Síntomas y signos

- Los cerdos afectados presentan una diarrea que puede variar de oscura sin moco o sangre hasta hemorrágica y acuosa, con una rápida pérdida de la condición.
- Los ojos pronto comienzan a estar sumidos, así como los flancos.
- La muerte la causa una combinación de una infección generalizada y deshidratación.

Control y prevención

- Suministrar suplemento alimenticio a los lechones antes del destete.
- Cambiar el alimento gradualmente y el agua debe estar siempre disponible
- Administrar ácido láctico (al 1%), que pueden incluirse en el agua durante 10 días posdestete.
- Vacunar contra *E. coli*.

Enteritis por clostridios (necrótica)

Clostridiumperfringenstipo C

Etapa productiva

En los tres días siguientes al nacimiento.

Causas

- El lechón se contamina por el contacto con el estiércol infectado de la cerda
- Higiene deficiente.

Síntomas y signos

- Muerte súbita de los cerditos
- Diarrea sanguinolenta de forma ocasional.
- Hocico y ano enrojecidos
- Deshidratación

Control y prevención

- Mejorar las condiciones higiénicas y vacunar.

Infección por clostridios*Clostridiumnovyi***Etapa productiva**

Cerdos adultos

Causas

- Común en explotaciones intensivas
- Necrosis hepática por deficiencia de vitamina E.

Síntomas y signos

- Muerte súbita, frecuentemente en momentos de máximo estrés, como parto y destete.
- La canal se descompone con suma rapidez y aparece distendida con gases.

Control y prevención

- Asegurar que la dieta contenga una cantidad correcta de vitamina E.
- Vacunar puede reducir la incidencia de la enfermedad, aunque no puede ser eficaz ante una deficiencia de vitamina E.

Enfermedad de los edemas*Escherichiacoli***Etapa productiva**

Generalmente se aprecia en cerditos destetados aunque también puede presentarse en adultos.

Causa

- Asociada con el destete, la nueva localización de los cerditos y el cambio en la dieta.

Síntomas y signos

- Descoordinación, gruñidos fuertes, anorexia, diarrea, deshidratación, acumulo de fluido (edema) más o menos marcado en la piel del parpado, en las orejas y frente.
- Los animales parecen ciegos y aturcidos; se puede encontrar a uno o todavía más de los cerdos con crecimiento más rápido.

Control y prevención

- Reducir el consumo de alimento y situaciones de estrés.
- Asegurar que la carga y el transporte de los animales sea tranquila
- La vacunación para combatir la colibacilosis neonatal parece haber reducido la enfermedad de los edemas.

Peste porcina clásica o cólera porcino

Virus de la familia *togaviridae*

Etapa productiva

Cerdos de todas las edades

Causas

- Enfermedad epizootica altamente transmisible.
- Los mosquitos son los difusores de esta enfermedad.
- Se transmiten principalmente por las vías respiratorias y digestivas.
- Puede ser transmitidas por cerdas portadoras o mediante el contacto con heces infectadas.
- Vehículos infectados

Síntomas y signos

Aguda: Pérdida del apetito, fiebre de 41°C o más, temblores musculares; animales echados y amontonados en los rincones, estreñimiento que alterna con periodos de diarrea; en animales de piel blanca suelen apreciarse en el abdomen y cara interna de los músculos unas manchas rojizas; posteriormente se presentan trastornos respiratorios caracterizados por dificultad para respirar y abundante moco.

Estados finales: trastornos nerviosos como paso vacilante de los miembros posteriores, parálisis, convulsiones (ataques y muerte).

Los cerdos de cría infectados pueden no mostrar signos clínicos, pero ser portadores del virus, lo cual trae como consecuencia una baja de la reproducción representada en deficiente fertilidad y prolificidad; además, los lechones que sobre viven pueden también ser portadores del virus.

Control y prevención

- Separar durante tres semanas como mínimo los cerdos nuevos que lleguen a la granja.
- Aislar los animales que presentan síntomas parecidos a la peste porcina, hasta establecer la causa de la enfermedad. Si resultan positivos deben aislarse y eliminarse.
- Lavar y desinfectar regularmente las instalaciones.
- Vacunar

12.10.3. Enfermedades comunes

Enfermedad de Aujeszky o seudorrabia Herpes virus

Etapa productiva

Cerdos de todas las edades

Causas

- Enfermedad más frecuente en todas las explotaciones intensivas que extensivas.
- Adquisición de cerdos destetados con origen diverso, transporte de verracos y contacto de animales infectados o que excretan virus.

Síntomas y signos

- Enfermedad aguda y con frecuencia fatal.

- Fiebre, pérdida de apetito, dificultad respiratoria y vómito. Los signos nerviosos son más aparentes y consisten en descordinación, especialmente de los miembros posteriores, temblores musculares, convulsiones y parálisis, comúnmente el signo observado es la postración.
- Los síntomas varían con la edad del animal, presenta alta mortalidad en cerditos hasta de 4 semanas de edad. En cerdos menores de dos semanas, la mortalidad llega al 100% y la muerte ocurre en pocas horas. En cerdos un poco mayores la mortalidad fluctúa entre el 5% y el 25%.
- Aborto en cerdas preñadas, de 10 a 20 días después de la infección, aunque también se puede presentar muerte en los recién nacidos.

Control y prevención

- Controlar estrictamente los desplazamientos y entrada de personas, animales y objetos de la piara.
- Tener en cuenta que antes de introducir nuevos cerdos en una granja, estos deben estar libres de la enfermedad.

Complejo mastitis, metritis y agalactia

Streptococos, Micrococos, Micoplasmahyogenitalium

Etapa productiva

Cerdas lactantes y por ende, afectan a los lechones en esta etapa.

Causas

- Alteraciones en el tracto gastrointestinal, producidas por un cambio repentino de alimento y alojamiento.
- Alimentos con poca fibra que provocan estreñimiento.
- Falta de ejercicio, gordura excesiva y estrés.

Síntomas y signos

- Inflamación de las glándulas mamarias o mastitis.
- Inflamación del útero o metritis
- Insuficiencia de secreción láctea o agalactia. Los síntomas se presentan en 3 días posteriores al parto.
- La cerda presenta fiebre y no come, aparece una secreción purulenta por la vagina. Con frecuencia los lechones sufren diarrea.

Control y prevención

- Evitar que las cerdas gestantes engorden demasiado y evitar el estreñimiento laxando las cerdas para que no tengan partos difíciles y además no retengan ala placenta.

Hipoglicemia o cantidad insuficiente de azúcar en la sangre

Etapa productiva

Lechones recién nacidos

Causas

- Enfermedad asociada con la baja producción de leche con la cerda.
- Bajas temperaturas en el corral.

Signos y síntomas

- Lechones con marcha insegura débiles y temblorosos.
- Piel de color gris pálido, pelo erizado
- Hipotermia e inapetencia.

Control y prevención

- Acercar los lechones inmediatamente a una fuente de calor.
- Brindar condiciones adecuadas para el bienestar de los lechones.
- Si la causa es baja producción de leche en la cerda, realizar el destete de los lechones.

Epidermis exudativa (enfermedad del cerdo graso)

Staphylococcus hyicus

Etapa productiva

Lechones lactantes algunas veces se observa en cerdos de más de 12 semanas de edad.

Causas

- Heridas en la piel.
- Los brotes son más comunes en climas cálidos y húmedos.

Síntomas y signos

- Inflamación de las capas superficiales de la piel.
- La piel enrojece, hay exudación de suero y le da al cerdo una apariencia grasosa, esos exudados algunas veces forman costras.
- Los cerdos se tornan indiferentes al medio y reducen su apetito.
- La muerte ocurre de forma rápida a causa de la infección generalizada y la deshidratación.

Control y prevención

- Desinfectar las heridas después del corte de cola o de colmillos
- Proporcionar de cama para evitar que no se laceren las rodillas
- Sumergir los lechones en una solución acaricida o desinfectante de mediano poder.
- Suministrar vitaminas del complejo B.

Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)

Arterivirus toganiviridae

Etapa productiva

Cerdos de todas las edades

Causas

- Por contacto directo de animales adultos a jóvenes o susceptibles.
- Transmisión de reproductores a cerdas por medio de semen.
- Transmisión vía aerosol.
- Compra de animales infectados y ausencia de cuarentena.

Síntomas y signos

- Alteraciones reproductivas reflejadas en un aumento de abortos a término, partos prematuros con fetos momificados, nacidos muertos, repeticiones de servicios.

- Reducción de cerdos destetados por cerda año.
- Incremento de enfermedades respiratorias secundaria (rinitis, neumonía y pleuroneumonía), lo que produce un retraso en el crecimiento, disminución en ganancia diaria de peso, lotes dispares, elevada mortalidad.

Control y prevención

- Disminuir el número de animales por metro cuadrado.
- Mejorar condiciones ambientales.
- Vacunar.

12.10.4. Parásitos externos

Piojo

Haematopinussuis

Causas

Las explotaciones extensivas predisponen a la infestación, además la estabulación en lugares sucios y faltos de higiene.

Signos y síntomas

- La infestación masiva provocará pérdida grave de peso corporal y anemia.
- Irritación cutánea.

Control y prevención

- Limpiar completamente las instalaciones y los accesorios.
- Consultar con el médico veterinario sobre el uso de baños o medicamentos para su control.

Sarna

Sarcoptes scabiei suis

Causas

Cerdos explotados al aire libre tienden a infestarse en forma crónica, además de instalaciones sucias y mal desinfectadas.

Signos y síntomas

- Piel escamosa, lesiones cutáneas que se provoca el propio animal al rascarse, irritabilidad y rascado constante, material crujiente y de color grisáceo en las orejas y en otras regiones.
- Pérdida de peso.

Control y prevención

- Adquirir animales exentos de sarna.
- Lavar a presión las porquerizas y realizar desinfecciones.
- Consultar con el médico veterinario sobre el uso de baños o medicamentos para su control.

12.10.5. Parásitos internos

Tenia

Cysticercus cellulosae

Etapa productiva y localización

Forma adulta: en el intestino delgado del ser humano.

Forma larvaria (*cystecercus*) en músculos estriados, cerebro, ojos, hígado, riñones del cerdo.

Causas

- Los animales enferman cuando hozan o comen desperdicios cerca de letrinas o aguas negras procedentes de las mismas.
- De igual manera, se infectan al ingerir alimentos contaminados con heces que tengan anillos de tenias, procedentes de humanos.

Signos y síntomas

- Los anillos al llegar al estómago del cerdo, sueltan los huevos que dejan en libertad pequeños cisticercos que atraviesan la pared intestinal, penetran en el torrente circulatorio y por medio de la sangre van a todos los órganos, en especial al tejido muscular, la lengua y el periné.
- Los nódulos que se manifiestan en los músculos producen debilidad y a veces rigidez de los miembros anteriores.
- En algunos órganos tienen síntomas especiales como en el pulmón que hace que produzca tos, disnea y síntomas respiratorios.
- En el ojo, según la ubicación, puede producir la pérdida de la visión.
- Si la cisticercosis aparece en el encéfalo puede originar convulsiones y daños irreversibles.

Control y prevención

- Cuando aparece la enfermedad en un animal es difícil el tratamiento, se puede ensayar con vermífugos integrales, pero los parásitos quedan en forma de quistes.
- Construir letrinas encerradas para evitar la contaminación de los cerdos y tenerlos lejos de las granjas y cerdos.
- Las personas afectadas se deben tratar con vermífugos.
- En los mataderos, la carne debe pasar por inspección sanitaria, si se descubren larvas en los músculos del animal, la carne debe ser decomisada.

Coccidia

Protozoos Eimeria, Isospora y Cryptosporidium

Etapa productiva y localización

Cerditos hasta de 21 días de edad

Causas

- Suelen descubrirse en asociación con suelos mal drenados y locales para partos sucios, apiñamiento y cambios bruscos en la dieta.

Signos y síntomas

- Diarrea amarillenta, acuosa con mal olor.
- No hay crecimiento y se presenta infección bacteriana secundaria del intestino lesionado.
- Puede aparecer sangre en las heces.

Control y prevención

- Proporcionar camas secas
- Reducir el estrés

- Asegurar un buen drenaje de los suelos de las porquerizas.
- Eliminar las heces mediante lavado de presión
- Mejorar las condiciones higiénicas.

12.10.6. Signos y deficiencias nutricionales

Cuadro 12.5. Signos de deficiencias en nutrientes.

Nutriente	Signos de deficiencia nutricional	
	Clínicos	Subclínicos
Energía	Debilidad, temperatura corporal baja, pérdida de peso, coma y muerte.	Hipoglucemia; pérdida de grasa subcutánea; índice hematocrito y colesterol sérico altos, reducidos glucosa, calcio y sodio sanguíneos
Proteína: aminoácido	Crecimiento disminuido, falta de desarrollo, resistencia reducida a la infección bacteriana.	Signos similares al Kwashiorkor en los cerditos, que incluye proteína sérica y albumina sérica reducida anemia, edema exuberante y concentración aumentada de de lípidos en el hígado.
Grasas: ácido linoleico	Puede presentarse dermatitis escamosa	Vesícula biliar pequeña, trienotetraeno aumentados en lípidos tisulares.
Vitamina A	Falta de coordinación, lardosis, parálisis de las patas traseras, ceguera nocturna, defectos congénitos.	Crecimiento óseo retrasado, aumento de presión del líquido cerebrospinal, degeneración de los nervios ciáticos y femorales, púrpura visual mínima, atrofia de las capas epiteliales del conducto genital.
Vitamina D	Raquitismo, osteoporosis, tetania por falta de calcio.	Falta de calcificación de los huesos y proliferación de cartilago epifisiario; fractura de costilla y vertebra; baja concentración plasmática de calcio magnesio y fósforo inorgánico; gran cantidad de fosfatasa alcalina en el suelo.
Vitamina E-selenio	Edema, muerte repentina	Edema generalizado; necrosis hepática (hepatosis dietética); microangiopatía; degeneración de musculo cardiaco (corazón de mora); musculo pálidos distróficos.
Vitamina K	Cerdos recién nacidos pálidos con pérdida de sangre por el cordón umbilical; muerte repentina posterior a la ingestión de dicumarina.	Tiempo de protrombina aumentada, tiempo de coagulación aumentado, hemorragia interna, anemia causada por pérdida de sangre.
Tiamina	Poco apetito, crecimiento deficiente, muerte repentina.	Hipertrofia cardiaca, bradicardia, primer y segundo gradode bloqueo auriculoventricular, concentración alta de piruvatoplásmatico.
Riboflavina	Crecimiento lento, seborrea, trastorno en la capacidad reproductiva de la cerda.	Cataratas en el cristalino, aumewnto de los leucocitos neutrofilicos, nacimiento de cerdos débiles con anomalías esqueléticas.

Fuente : National Research Council. Nutrient Requeriments of Sucine, No. 2, National Academy Press, Washington, DC.

Cuadro 12.5. (Continuación) Signos de deficiencias en nutrientes.

Nutriente	Signos de deficiencia nutricional	
	Clínicos	Subclínicos
Niacina	Poco apetito, crecimiento deficiente, diarrea severa, dermatitis.	Lesiones necróticas en el intestino
Ácido pantoténico	Poco apetito, crecimiento deficiente, diarrea, marcha inusual (paso de ganso), trastornos en la capacidad reproductiva de la cerda.	Inflamación del colon, degeneración de los nervios ciático y periférico, concentración reducida del ácido pantoténico libre en la leche.
Vitamina B6	Crecimiento deficiente, ataques epilépticos.	Anemia hipocrómicamicrocítica, concentración alta de hierro sérico, infiltración adiposa de hígado, alta concentración de ácido xanturénico urinario, fracción proteínica sanguínea similar a gamma-globulina aumentada.
Vitamina B12	Poco crecimiento, hipersensibilidad, disminución de la capacidad reproductiva de a cerda.	Concentraciones disminuidas de B12 sérica y tisular.
Colina	Crecimiento lento, tamaño de la camada reducido.	Infiltración adiposa del hígado, índice de concepción reducido.
Biotina	Dermatosis, espasticidad de las patas traseras.	Excreción de biotina urinaria reducida.
Folacina	Crecimiento deficiente, debilidad.	Anemia normocítica.
Ca	Raquitismo osteomalacia, tetania por falta de calcio.	Falta de calcificación ósea, huesos que se fracturan con facilidad; bajo el nivel de calcio plasmático, fosfatasa alcalina y fósforo inorgánico séricos aumentados.
P	Crecimiento deficiente, raquitismo, osteomalacia.	Falta de calcificación ósea, huesos que se fracturan con facilidad; poco fósforo inorgánico sérico, fosfatasa alcalina y calcio séricos aumentados, unión costochondral agrandada (rosario raquíto)
Mg	Crecimiento deficiente, síndrome de marcha, articulaciones carpo-metacarpofalangiana y tarso-metatarsofalangiana débiles, tetania.	Poco magnesio y calcio, magnesio óseo reducido.
K	Anorexia, pelaje basto, emanación, ataxia.	Frecuencia cardíaca reducida; intervalos aumentados de PR, QRS y QT en electrocardiograma; potasio sérico reducido.
Na	Poco apetito, poca ingestión de agua, falta de desarrollo.	Balance de sodio negativo, potasio sérico alto, nitrógeno de urea plasmática alto, retención de cloro reducida.

Fuente : National Research Council. Nutrient Requirements of Swine, No. 2, National Academy Press, Washington, DC.

Cuadro 12.5. (Continuación) Signos de deficiencias en nutrientes.

Nutriente	Signos de deficiencia nutricional	
	Clínicos	Subclínicos
Cl	Crecimiento deficiente	Cloro plasmático reducido, retención de sodio y potasio reducido.
Fe	Crecimiento deficiente, pelaje basto, palidez, anoxia.	Anemia microcíticaahipocrómica, corazón y vaso agrandados, hígado adiposo agrandado, ascitis, aglomeración de células eritoblásticas en la médula ósea, hierro sérico.
Cu	Debilidad de las patas, ataxia	Anemia hipocrómicamicrocítica, cobre y ceruloplasmina séricos reducidos, rotura aórtica, hipertrofia cardíaca.
Zn	Crecimiento deficiente, poco apetito, paraqueratosis.	Zinc sérico, tisular y lácteo reducido; proporción albúmina-globulina en el suero reducida; fosfatasa alcalina reducida; peso del timo reducido; Desarrollo testicular retrasado; trastornos en la capacidad reproductiva de las cerdas.
I	Bocio, mixedema; las hembras paren cerdos débiles, sin pelo.	Tiroides hemorrágico agrandado, hiperplasia del epitelio folicular de la tiroides, proteína-yodo combinado en el plasma reducidos.
Mn	Cojera en cerdos en crecimiento; aumento del depósito adiposo en las cerdas jóvenes preñadas, con nacimiento de cerdos débiles con deficiente sentido del equilibrio.	Sustitución del hueso canceloso por tejido fibroso, cierre precoz de la placa epifisiaria distal, poco manganeso y fosfatasa alcalina séricos balance de manganeso negativo.
Agua	Poco apetito, deshidratación pérdida de peso corporal, posible envenenamineto con sal, muerte.	Índice hematocrito alto, gran cantidad de electrolitos plasmáticos, pérdida de regulación de la temperatura, deshidratación tisular.

Fuente : National Research Council. Nutrient Requeriments of Sucine, No. 2, National Academy Press, Washington, DC.

12.11. Programa de vacunación

Primerizas

Vacuna peste porcina	45 días de edad
Vacuna Erisipela	60 días
Antiparásito interno	65 y 150 das de edad
Vacuna Aftosa	80 días de edad
Vacuna peste porcina clásica	150 días de edad
Vacuna erisipela	160 días de edad
Vacuna Parvo-lento 1	170 días de edad
Vacuna parvo-lento 2	180 días de edad

Verracos

Vacuna peste porcina clásica	Cada 12 meses
Vacuna erisipela	Cada 6 meses
Vacuna Parvo-lento	Cada 6 meses
Vacuna Aftosa	Cada 6 meses
Antiparasitario interno	Cada 3 meses
Lavado prepucial	Cada 15 días
Desinfección prepucial	Cada 30 días

Hembras reproductoras

Vacuna peste porcina clásica	Partos pares 2, 4, 6 partos 7-10 días pre-parto
Vacuna erisipela	30 días pre-parto
Vacuna parvo lento	Al destete
Vacuna aftosa	Cada 6 meses
Antiparasitario interno	10 días pre-parto

Engorde

Vacuna peste porcina clásica	45 días de edad
Vacuna erisipela	60 días de edad
Vacuna erisipela	80 días de edad
Antiparasitario	65 días de edad

12.12. Bibliografía

1. AGROCALIDAD, 2009. Dirección de Sanidad Animal Programas Específicos” Programa nacional sanitario porcino” (en línea). EC. Consultado Lunes 27 de agos. 2012. Disponible en http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/Agrocalidad/Contenido/SanidadAnimal/docs/programa_nacional_sanitario_porcino_-_agrocalidad.pdf
2. -----, 2009. Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcícolas (en línea). EC. Consultado Jueves 31 de may. 2012. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/index.php/es/sanidad-animal/programas-especificos>
3. CARRERO, H; ESPINOSA, C; CATAÑO, G. 2005. Manual de producción porcícola. SENA-CLEM (en línea). Tuluá, CO. Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>
4. INTA, 2012. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (en línea). Buenos Aires, AR. Consultado Miércoles 25 de abr. 2012. Disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-pecuarias-bpp-para-la-produccion-y-comercializacion-porcina-familiar-1/>
5. JACKSON, P ; COCKCROFT, P. 2009. Manual de medicina porcina. Buenos Aires. AR. Inter-Médica. p 280
6. SENASICA, 2004 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas(en línea). Hermosillo, MX. Consultado Lunes 12 de dic. 2011. Disponible en <http://www.sfa.gob.mx/INSPECCION/MANUALES/inocuidad3.pdf>
7. UCE (UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR), 2005. Texto para consulta. Manejo de ganado porcino. Quito, EC. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 148
8. UCE, FMVZ, 2011. Programa de vigilancia epidemiológica y control de la peste porcina clásica. EC.p.1-30
9. VOLVAMOS AL CAMPO, 2006. Manual de explotación y Reproducción en porcinos. CO. Grupo latino Ltda. p. 218-392



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

