



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTOS DEL PASTOREO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS
DE LA GESTACIÓN PORCINA EN UNA GRANJA DEL CANTÓN
PASAJE

GONZÁLEZ ILLESCAS RUBÉN ALFREDO

MACHALA
2016



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTOS DEL PASTOREO SOBRE LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS DE LA GESTACIÓN PORCINA EN UNA
GRANJA DEL CANTÓN PASAJE

GONZÁLEZ ILLESCAS RUBÉN ALFREDO

MACHALA
2016



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

EFFECTOS DEL PASTOREO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA
GESTACIÓN PORCINA EN UNA GRANJA DEL CANTÓN PASAJE

GONZÁLEZ ILLESCAS RUBÉN ALFREDO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

Machala, 18 de octubre de 2016

MACHALA
2016

MISIÓN

La Universidad Técnica de Machala es una institución de educación superior orientada a la docencia, a la investigación y a la vinculación con la sociedad, que forma y perfecciona profesionales en diversas áreas del conocimiento, competentes, emprendedores y comprometidos con el desarrollo en sus dimensiones económico, humano, sustentable y científico-tecnológico para mejorar la producción, competitividad y calidad de vida de la población en su área de influencia.

VISIÓN

Ser líder del desarrollo educativo, cultural, territorial, socio-económico, en la región y el país.

*Av. Panamericana km. 5 1/2 Via Machala Pasaje
2983362 - 2983365 - 2983363 - 2983364*

www.utmachala.edu.ec

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, GONZÁLEZ ILLESCAS RUBÉN ALFREDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado EFECTOS DEL PASTOREO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA GESTACIÓN PORCINA EN UNA GRANJA DEL CANTÓN PASAJE, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que él asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 18 de octubre de 2016



GONZÁLEZ ILLESCAS RUBÉN ALFREDO
0704346139

Nota de aceptación:

Quienes suscriben SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO, SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO, GARCIA BATISTA RIGOBERTO MIGUEL y VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado EFECTOS DEL PASTOREO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA GESTACIÓN PORCINA EN UNA GRANJA DEL CANTÓN PASAJE, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO
0703345504
TUTOR



SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO
0703345504
ESPECIALISTA 1

GARCIA BATISTA RIGOBERTO MIGUEL
0956098958
ESPECIALISTA 2

VARGAS GONZALEZ OLIVERIO NAPOLEON
1101446894
ESPECIALISTA 3

Machala, 18 de octubre de 2016

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, a mis hermanas y a mi esposa por ser parte del proceso en mi carrera profesional por haber estado en todo momento apoyándome con su motivación incondicional.

A mis amigos, compañeros de tantos años en diferentes ciclos. Y a los maestros que me enseñaron la base para fortalecer mis conocimientos y permitirme emprender a un futuro mejor con la educación, la amistad y el compañerismo.

A mi hij@, cuando leas esto, quiero que sepas que todo esfuerzo vale la pena, siempre con voluntad de hacer bien las cosas y aunque pases por dificultades, yo siempre te voy a apoyar, y no olvides nunca lo más valioso que es la familia, lo más importante en la vida. Sueña mucho, estudia lo que tú desees, viaja, conoce muchas personas que aporten a tus ideales, trabaja duro con humildad y honestidad, cumplirás tus sueños siendo una gran persona.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, siempre cuidándome y apoyándome con su cariño incondicional y buenos consejos que me ayudaron a seguir adelante.

A mis hermanas Malena y Mayiya, a mi Papá y a mi Mamá. No tengo palabras para describirles el inmenso agradecimiento que siento por todo lo que han hecho por mí. Sin ustedes no sería lo mismo, ha sido difícil pero aquí estamos al fin cumpliendo con la meta. Gracias por apoyarme siempre, gracias por ser mi más grande ejemplo a seguir. Gracias por estar siempre juntos en las buenas, en las malas y en las peores. Simplemente gracias, lo logramos.

Gracias a todos.

Rubén Alfredo González Illescas.

Efectos del pastoreo sobre los parámetros productivos de la gestación porcina en una granja del cantón Pasaje.

Rubén Alfredo González Illescas, Autor

Dr. Ángel Sánchez Mg. Sc, Tutor.

Resumen: La presente investigación se realizó en la granja porcina Rancho Rubén, ubicada en la parroquia Casacay del Cantón Pasaje, Provincia de El Oro- Ecuador, perteneciente al Dr. Alfredo González, en la que se utilizaron 20 cerdas reproductoras primerizas, previamente seleccionadas por el productor para reposición del criadero, con edades de 8 y 9 meses, aptas para el servicio, con una condición corporal de 3 en una escala de (1-5), las mismas que se mantuvieron bajo las normas estándares de un sistema de producción porcina. El objetivo del estudio fue establecer los posibles beneficios del manejo de cerdas reproductoras gestantes al pastoreo, comparando los resultados con el método tradicional o en confinamiento. La investigación duró 140 días, se distribuyeron 2 grupos al azar de 10 cerdas cada uno, considerando 2 tratamientos (T1 = Tradicional, T2 = Pastoreo). Se realizó el método de monta controlada en todas las hembras, con 2 servicios cada una. El primero en la mañana y el segundo en la tarde. Se tomaron datos del consumo de alimento desde el día de la monta hasta el día del parto de cada cerda, y del peso en distintas etapas (Peso inicial a la monta, peso antes y después del parto y peso al destete). El peso promedio inicial fue (T1=81,507kg y para T2=81,45kg). El peso promedio pre-parto (T1=105,781kg y para T2=104,764kg). El peso post parto (T1=94,177kg y para T2=91,791kg). El peso promedio de las madres al destete (T1=79,447kg y para T2=77,9kg). Se tomaron datos del número de lechones nacidos vivos, peso al nacimiento, y mortalidad hasta el 1er día de vida. El número de lechones nacidos es (T1=92 y T2=87). El peso promedio de los lechones hasta el primer día de nacidos (T1=1,926kg y para T2=1,938kg). La mortalidad de los lechones es (T1=7 y T2=9). La causa de mortalidad es por aplastamiento, debido a la inquietud durante el parto y posiblemente cansancio de la madre al siguiente día. Cabe recalcar que son primerizas. El consumo de alimento para (T1=1,5kg/día) y (T2=0,75kg/día) se

anotó desde la monta hasta el día de parto, generando un promedio de (T1=172,95kg y T2=86,5kg). Los resultados obtenidos nos demuestran que no hubo un valor significativo estadísticamente en casi todas las variables a comparar, evidenciándose la variabilidad en el consumo de alimento entre ambos tratamientos, dado que en el segundo grupo de cerdas gestantes al pastoreo se suministra menos ración alimenticia complementaria que en el primer grupo, lo cual es una ventaja para el productor, reduciendo los costos en la alimentación. Esto se debe a que el sistema de pastoreo es funcionalmente influyente en el aporte de nutrientes incluidos en el abundante forraje que consumen durante la gestación al aire libre o en campo abierto, sumado al ejercicio por sus constantes movimientos al caminar, pudiendo así cumplir con sus requerimientos nutricionales, disminuyendo la cantidad de concentrado diario sin repercusiones en el estado general de peso y salud, brindándole la sensación de libertad que permite este sistema otorgándole bienestar animal completo cumpliendo con las normativas locales e internacionales de (B.A). En consecuencia podemos decir que sí hubo un efecto en la gestación de las cerdas al pastoreo T2, en comparación con las cerdas del grupo en confinamiento T1.

Palabras clave: Estándares de producción, bienestar animal, cerdas gestantes, aporte de nutrientes, forraje.

Effects of Grazing on Productive Parameters of swine gestation in a farm of the Canton Pasaje.

Rubén Alfredo González Illescas, Autor

Dr. Ángel Sánchez Mg. Sc, Tutor.

Abstract: This research was conducted in the piggery named “Rancho Ruben” belonging to Dr. Alfredo Gonzalez, located in the Casacay parish of the Canton Pasaje, in the El Oro Province – Ecuador. For this study 20 gilts sows were used, previously selected by the producer for replacement hatchery, aged 8 to 9 months fit for service, with a body condition score of 3 on a scale of (1-5) remained under the standard rules of a swine production system. The aim of the study was to establish the possible benefits of managing grazing pregnant sows, comparing the results with the traditional method or confinement. The investigation lasted 140 days, 2 groups randomly, each one consisting of 10 sows and considering 2 treatments were distributed, (T1 = Traditional, T2 = grazing). The method of controlled mounts was performed in all females, with 2 services each one. The first mounts was performed in the morning and the second one was performed in the afternoon. Food consumption data were taken from the day of the ride until the day of delivery of each sow, and also weight data at different stages (initial riding weight, weight before and after birth and weaning weight). The initial average weight was (T1=81,507kg and T2=81,45kg). Pre-partum weight average (T1=105,781kg and T2=104,764kg). Postpartum weight T1=94,177kg and T2=91,791kg). The average weight of mothers at weaning (T1=79,447kg and T2=77,9kg). Data on the number of piglets born alive, birth weight, and mortality to the 1st day of life were taken. The number of piglets born is (T1=92 and T2=87). The average weight of the piglets until the first day of birth (T1=1,926kg and T2=1.938kg). The mortality of piglets is (T1= 7 and T2 = 9). The cause of death is by crushing, due to concerns during the labor and possibly the fatigue of the mother at the next day. It is noteworthy that are gilts. Food consumption (T1 = 1.5kg / day) and (T2=0,75kg/day) was scored from the mounts until the day of delivery, generating an average of (T1= 172,95kg and T2 = 86,5kg). The results show us that there was not significant value statistically in almost all variables to compare, showing the variability in feed intake between treatments, since in the second group of

pregnant sows grazing less supplementary food ration provided that in the first group, which is an advantage for the producer because reduce food costs. This is because the grazing system is functionally influential in the supply of nutrients included in the abundant forage they consume during pregnancy outdoors or in open fields. All this add to the exercise by their constant movements when walking, thus being able to meet their nutritional requirements, decreasing the amount of daily concentrate without impact on the overall health and weight, giving the feeling of freedom that allows this system and giving a full animal welfare in compliance with local and international regulations. Therefore we can say that there had been an effect on the gestation of sows grazing T2, compared with the group sows in confinement T1.

Keywords: Production standards, animal welfare, pregnant sows, nutrient supply, fodder.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Tema	Página
1. INTRODUCCIÓN	14
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Sistemas de producción de cerdos.....	16
2.1.1 Sistema de producción porcina tradicional o en confinamiento.....	17
2.1.2 el Sistema de pastoreo en cerdas gestantes.....	18
2.1.2.1 El pastoreo en la producción porcina al aire libre y el pasto estrella como una alternativa	18
2.1.2.2 Producción porcina al pastoreo	19
2.1.2.3 Gestación porcina al pastoreo	20
2.1.2.4 Parámetros productivos de las cerdas al pastoreo.....	22
2.1.2.5 Ventajas y desventajas del sistema de pastoreo.....	22
2.2 BIENESTAR ANIMAL	23
3. MATERIALES Y METODOS	25
3.1 MATERIALES.....	25
3.1.1 Locación del estudio	25
3.1.2 Población y muestra.....	25
3.1.3 Equipos y Materiales.....	25
3.1.4 Variables a evaluar.....	26
3.1.5 Medición de las variables	26
3.2 MÉTODOS.....	28
3.2.1 Metodología del trabajo	28
3.2.2 Métodos del Análisis Estadístico	29
4. RESULTADOS	30
4.1 PESO INICIAL, PESO PREVIO AL PARTO, PESO POSTERIOR AL PARTO, PESO DE LA MADRE AL DESTETE.....	30
4.2 NÚMERO DE LECHONES AL NACIMIENTO, PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO, MORTALIDAD AL 1er DÍA.....	35
4.3 CONSUMO DE ALIMENTO (Kg)	39
5. DISCUSIÓN	40
6. CONCLUSIONES	42
7. RECOMENDACIONES	43
8. BIBLIOGRAFÍA.....	44
9. ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tema	Página
Tabla 1	28
Tabla 2	29
Tabla 3	30
Tabla 4	31
Tabla 5	32
Tabla 6	33
Tabla 7	34
Tabla 8	35
Tabla 9	36
Tabla 10	37
Tabla 11	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Tema	Página
Figura 1.	29
Figura 2.	30
Figura 3.	31
Figura 4.	32
Figura 5.	34
Figura 6.	35
Figura 7.	36
Figura 8.	37

INTRODUCCIÓN

Los cambios dinámicos observados en los mercados denotan una continua competencia en todos los sectores. En una sociedad donde los flujos de información discurren aceleradamente, los consumidores multiplican sus exigencias por productos de calidad. El campo de la alimentación no es ajeno a la situación descrita. En lo que respecta a la producción de carne de cerdo se destaca un elevado nivel de rivalidad empresarial, sustentado en diferencia de costos, precios y valor agregado.

El continente americano se compone de 35 países que cuentan con una superficie de producción ganadera aproximadamente de 872.562.000 de hectáreas, de las cuales se estima la población animal de 153.258.680 de cerdos. A nivel mundial, los investigadores coinciden con el desarrollo y aplicación de normativas para el bienestar de los cerdos destinados al consumo de la población que exige mejorar la calidad en sus productos alimenticios y vida útil de estos animales (1–3).

Entre las alternativas adoptadas por los productores, se evidencia la innovación aplicada en los sistemas de producción, disminuyendo el uso del tipo tradicional de instalaciones en porquerizas de cemento. Varios estudios (4,5) aplicados en países como Uruguay, Brasil, Argentina, revelan mejores resultados con la tendencia en la crianza de cerdos al aire libre. En paralelo al uso del sistema de pastoreo, el seguimiento de medidas bienestar animal permiten producir en cadena, con una rotación constante de los potreros y de los grupos de madres reproductoras, optimizando eficientemente la productividad gracias al manejo adecuado de instalaciones económicas y de menor costo en alimentación (6,7).

Organizaciones internacionales indican los aspectos relacionados con el manejo e instalaciones adecuadas que mejoren los parámetros productivos en sistemas al aire libre, ya no en confinamiento durante las distintas etapas de vida de estos animales, resultando notablemente la eficiencia productiva gracias a su correcta distribución y densidad poblacional en los potreros, así como el aumento de la capacidad lechera y amplia disminución en mastitis, tomando en cuenta el alojamiento y control dentro de las maternidades con al menos una semana de anticipación (8–11).

En la Provincia de El Oro, el negocio de las granjas porcinas se ha incrementado considerablemente, no obstante la competitividad ha llevado a una guerra de precios, agravada por el ingreso de cerdos a través de la frontera sur, cuyo costo no es sostenible por el productor en el marco de la dolarización de nuestro país.

Para el presente trabajo de investigación se ha estructurado el documento en cuatro partes, el primero abarca la revisión bibliográfica que aborda los elementos comprendidos en los sistemas de producción a comparar: tradicional y pastoreo; la segunda, corresponde a materiales y métodos donde se señalan los implementos utilizados para elaborar el trabajo de campo, la población objetivo, la ubicación de la granja y la hipótesis de la investigación; la tercera parte es la descripción y análisis de los resultados obtenidos en la investigación y la discusión de los mismos; la cuarta parte indica las conclusiones y finalmente se describen las recomendaciones.

El desconocimiento por parte de porcicultores, sobre diversas técnicas de producción que influyen directamente en la etapa de gestación de las cerdas, es un inconveniente o problemática para quienes se dedican a esta actividad, con lo cual se propone una investigación en la que se compara sistemas de confinamiento y pastoreo, motivo por el cual se plantea los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Establecer los posibles beneficios del manejo de reproductoras gestantes al pastoreo, comparando los resultados con el método tradicional.

Objetivos específicos:

- Determinar el posible efecto beneficioso del sistema de pastoreo en las reproductoras gestantes.
- Evaluar los parámetros productivos de las reproductoras gestantes bajo el sistema de pastoreo.

La aplicación de la investigación tiene como alcance el ciclo de gestación y destete de dos grupos de cerdas primerizas en un lapso de 140 días.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CERDOS

A nivel mundial, la producción porcina se ha desarrollado en su mayoría en un sistema de confinamiento, y aunque los productores cuentan con un amplia gama de modelos tecnificados, se considera una actividad de alto potencial contaminante para el medio ambiente y la población humana a sus alrededores, generando problemas de salud por emanación de gases, el uso de medicina antibiótica, liberación y distribución de patógenos, concentración de desechos, fósforo (P) y nitrato (NO₃) en niveles muy altos en el flujo de agua y sus fuentes, siendo la producción al pastoreo, una alternativa que mejora las condiciones y evita las complicaciones ambientales con un costo inferior al de otros sistemas, lo que beneficia al productor.(12–14)

Estudios realizados en Colombia(15), demuestran la importancia de la capacitación colectiva de quienes realizan la crianza de cerdos, sumado a la ejecución de políticas sanitarias como: programa de vigilancia, inspección de carnes, erradicación y control de enfermedades. Todo esto debe ser aplicado en los sistemas de producción porcina para evitar problemas en los criaderos, la contaminación ambiental y enfermedades parasitarias como la cisticercosis.(15)

La investigación de Espinosa, C. y Ly, J. 2015 (16), nos advierte sobre la rápida disminución de los cerdos criollos en Colombia, debido al cruzamiento de nueva genética que durante décadas ha ido mejorando su productividad, sin embargo la rusticidad y la resistencia a los cambios climáticos se va perdiendo. Es por esto que la innovación en los sistemas de producción está dando resultados positivos en términos socio-económicos , ambientales y de bienestar animal (16).

2.1.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN PORCINA TRADICIONAL O EN CONFINAMIENTO

Los Sistemas Intensivos en Confinamiento (SIC), realizan el ciclo productivo completo, trabajando a escala por la gran cantidad de animales dentro de un área, con altos costos operativos y alta inversión inicial, con balanceados específicos para cada categoría de acuerdo a su requerimiento nutricional. Su alta dependencia de insumos y la sensibilidad a variaciones económicas de los alimentos y la genética junto con el manejo en poco espacio, la concentración masiva de animales por unidad de superficie y la utilización de mano de obra especializada en cada etapa del ciclo, hacen que este sistema sea el más costoso, sin embargo se considera el uso de tecnología y automatización para varias actividades en el manejo (17).

Actualmente se cuestiona estos sistemas por la afectación del bienestar animal sin tomar en cuenta la ética en el concepto de producción de carne, y que también provocan contaminación del medio ambiente debido al mal manejo de los desechos, alcantarillado o desagües, así como de igual manera se ve afectada la salud del encargado u operario del predio (18,19).

La industria porcina, según Córdova, A 2007, et al. (20), es conducida y presionada productiva y económicamente, obligando a multiplicar la producción con la carga animal al límite en un área o superficie determinada, generando hacinamiento que provoca mal estar general, aumentando las enfermedades por el desorden del equilibrio sanitario, fisiológico y conductual. Los cerdos poco a poco pasaron de su entorno natural de convivencia al alojamiento en naves de producción tecnificadas, caracterizadas por la intensidad agresiva para cubrir la necesidad de producir mayor número de animales en menor espacio(20).

Un factor determinante en la disminución de la productividad de los cerdos criados en confinamiento es el estrés provocado como respuesta ante la sensación de ansiedad o temor, situaciones que inciden en comportamientos apáticos o reacciones metabólicas y fisiológicas de forma negativa, afectando el desarrollo normal de los cerdos, que a pesar de todo siguen otorgando su capacidad para adaptarse a este sistema que por tradición han utilizado los productores y que en la actualidad requieren de la innovación de sus sistemas para mejorar la calidad de vida y dar bienestar animal a los cerdos (20).

2.1.2 EL SISTEMA DE PASTOREO EN CERDAS GESTANTES

La cerda aprovecha las pasturas gracias al buen nivel de absorción del ciego y colon que procesan la fermentación del pasto, cubriendo gran parte de los requerimientos nutricionales de forma natural, sin embargo el consumo aumentará con el peso y la edad del animal. El sistema de pastoreo cuenta con amplia cobertura y distribución vegetal para las etapas de engorde, gestación, y reposición, así como con cerco alambrado, comederos y bebederos ubicados dentro de cobertizos (21).

Otra de sus características es la irregularidad del terreno, tanto en la inclinación o pendiente como en el área que necesita cada cerda. También se menciona la carga animal que no debe exceder a media docena de cerdas por lote y así evitar disputas y agresiones al momento de alimentarse. El clima es otro factor que influye en este sistema, ya que en altas temperaturas las cerdas buscan refugio bajo sombra, por eso es necesario que cada área cuente con pozas de lodo para regular su temperatura corporal de forma natural (21).

Incluir pasto en la dieta alimenticia de las cerdas en un sistema de pastoreo constante durante la gestación, sustituye considerablemente el concentrado, y tomando en cuenta la evacuación de los desechos en el suelo directamente, mejorando su fertilidad, determina una alternativa a desarrollar para obtener sistemas de producción amigables con el medio ambiente, como también promueve el bienestar animal gracias al manejo brindándoles la sensación de libertad (22).

2.1.2.1 EL PASTOREO EN LA PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE Y EL PASTO ESTRELLA COMO UNA ALTERNATIVA

La capacidad de ingestión de pasto en los cerdos es reducida en comparación con los rumiantes. Es por eso que la limitación de brindar este alimento a lechones es importante. El peso aumenta al aumentar el consumo de materia seca. Barlocco, N. 2007(22), en su investigación sobre la recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles, indica que todo el potencial productivo se expresa cuando se alimentan los cerdos con concentrado a voluntad únicamente, sin embargo disminuye su eficiencia de conversión, aumentando los costos en alimento. A esto se debe aplicar la restricción en la cantidad de ración alimenticia y complementar con el pastoreo(22).

La importancia de criar de cerdos en pastoreo con rotación de cultivos, es contribuir con fósforo para las plantas, sin embargo, otros autores indican que esto depende de la

situación agro-climática, y que el aporte de Nitrógeno en el suelo no es significativo para el próximo cultivo. La fertilización natural de las heces y orina de estos animales y la pérdida de nutrientes por el pisoteo no se pueden predecir linealmente según el estudio. Los cerdos influyen claramente en la distribución espacial de los nutrientes en el suelo de un cultivo, afectando el medio ambiente, pero particularmente con el manejo adecuado de los cultivos y de los cerdos se pueden mejorar o mantener las propiedades del suelo con este tipo de sistema productivo (23–25).

La calidad y el crecimiento de los pastos se relacionan directamente con los cambios en la concentración de elementos naturales del suelo como el Nitrógeno, y en ausencia de otros minerales, la nutrición de estos suelos es deficitaria, por lo tanto no cubren sus requerimientos por sí solos. Manifestando todo su potencial en condiciones climáticas no tan severas, fundamentando la influencia positiva de este y otros elementos en los procesos fisiológicos y bioquímicos que se relacionan con el cultivo y su crecimiento (26,27).

El pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) cuenta con excelentes cualidades, como la resistencia a la sequía y al pisoteo de grandes especies, así como su gran adaptabilidad y fácil reproducción al ser sembrada y resemebrada por tallos con entrenudos largos y abundantes estolones, directamente al suelo previamente arado u osado por los cerdos. En un estudio realizado en Cuba, demuestran esta teoría sometiendo a distintos niveles de riego y condición climática, así como también la medición de la cantidad de materia seca en lapsos determinados de tiempo, que es un pasto de gran utilidad pese a la variedad de condiciones a las que fue sometido y que los valores dependerá directamente de la edad de la planta (28).

2.1.2.2 PRODUCCIÓN PORCINA AL PASTOREO

Otros países de la región, como Uruguay, Colombia, Argentina ya contaban con la producción al pastoreo los últimos 20 años, aplicando los avances tecnológicos de Norte América y Europa, sin embargo este lapso de tiempo entre pequeños y grandes productores genera la crisis por no haber tomado medidas que benefician a todos y no solo a un pequeño grupo, provocando la desaparición de un alto porcentaje de productores (29).

La producción al aire libre brinda mejores condiciones de vida al animal, incluyendo una mejor conformación corporal y aumenta su nivel de grasa intramuscular sin formar cerdos terminados con un grado de engrasamiento a la canal elevado, factor influyente en las características que el consumidor prefiere al momento de elegir un cerdo dependiendo de la edad que tenga. Los cerdos de razas criollas tienen una gran adaptabilidad a este sistema (30).

La exigencia de nuevas tendencias productivas es mayor, con insumos a precios elevados, desconsiderando recursos propios que con investigación y buenas políticas económicas son de gran ayuda para los productores, que buscan alternativas a los sistemas tradicionales. Un ejemplo de superación de la crisis productiva en 1992 se da en el Departamento de Rocha, Uruguay, creando un proyecto para el sector que desarrolla un modelo de producción renovado, y es aplicado desde 1995, dando así una guía que nos permita a los países hermanos continuar con un proceso de cambio para el beneficio de todos aquellos que se dedican a esta actividad (31).

En Venezuela, la producción porcina al aire libre es una opción que ya genera discusión en los productores, pese a la actual crisis económica que atraviesan. Sin embargo desde hace una década ya se conocía del bajo consumo de la carne de cerdo en este país y que fue un incentivo para incrementar su producción. Los estudios de los sistemas de producción de cerdos al aire libre a nivel experimental y estabulación en cama profunda demostraron índices productivos similares a los resultados obtenidos en sistemas tradicionales, determinando un desarrollo sustentable gracias al menor costo de producción y uso de recursos tropicales, siendo esta la mayor ventaja para los productores (21).

2.1.2.3 GESTACIÓN PORCINA AL PASTOREO

En un sistema a campo libre, la etapa de gestación demanda menos tareas de manejo, con resultados similares a los que se producen en los sistemas de confinamiento en cuanto a varios de los parámetros productivos como: peso inicial de las madres (kg) y número de lechones nacidos vivos. Esto se debe al ambiente de relajación y ejercicios que realiza mientras pastorean. Los autores recomiendan la separación de las cerdas gestantes en grupos por tamaño, lo que evita peleas que causan lesiones y por ende dificulten el parto; cabe mencionar que la organización social también es importante en esta categoría (32).

Existen distintos criterios en cuanto a la alimentación de las cerdas según la etapa de gestación. Es recomendable suministrar de 3kg a 3.5kg de alimento los primeros 3 meses y aumentar de 4.5 a 5kg en la etapa final para favorecer el desarrollo fetal. Sin embargo, estas cantidades pueden ser modificadas según la disposición de otras materias primas que disponga el productor, disminuyendo costos sin desproporcionar las raciones y requerimientos nutricionales de las cerdas gestantes (33,34).

Algunos investigadores, refiriéndose a las instalaciones para gestación porcina al aire libre, señalan que los efectos de las horas de luz solar que reciben las cerdas influyen directamente en el proceso hormonal con efecto negativo para producción de progesterona, interrumpiéndose la preñez. No obstante, es una cuestión de manejo de instalaciones adecuado, implementando infraestructura que permita el confinamiento en algunos casos durante el día y en otros hasta la octava semana de gestación (6,35).

Otros autores mencionan el uso de cobertizos de diferentes tipos y materiales, que dependerán de la distribución geográfica, clima del entorno y sobre todo del factor económico del que disponga el productor. También se debe contar con charcos y árboles que brinden sombra creando un ambiente confortable para las futuras madres. De acuerdo con el estudio de Vadell, A. 2003 (31), describe que la mortalidad de los lechones producida en parideras de campo expuestas abarca un porcentaje entre 28% y 29,5%, siendo necesaria la creación de una paridera denominada “Tipo Rocha” por su origen en el Dpto. de Rocha, Uruguay (18,36–38).

El estudio realizado por Vadell, A. 2005 (36), revela datos sobre el área recomendada para las cerdas en la etapa de gestación. Siendo el número ideal en un rango de 4 a 6 madres por hectárea durante la gestación. La investigación destaca la inclusión de un piquete, que es el área de descanso una o dos semanas antes del parto. También menciona que asumen la sustitución del alimento por el pasto hasta de un 50%, ahorrando hasta 23% de concentrado en cada ciclo reproductivo sin afectación en los parámetros productivos de las cerdas.

Los productores han optado por sustituir parcialmente los concentrados por subproductos disponibles en su entorno, disminuyendo así los costos de producción. Vadell, A 2005(36), señala que pueden utilizar desechos de otros cultivos de cereales, hortalizas y frutas de descarte, y residuos de molinería mezclados con sueros lácteos. Históricamente los productores que utilizaron únicamente balanceado en todas las

etapas de producción, han fracasado por el excesivo costo que esto implica, llevándolos a la quiebra y cierre de sus criaderos.

2.1.2.4 PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS CERDAS AL PASTOREO

Los parámetros son considerados una de las principales medidas de control que se utiliza en la producción porcina, relacionándose directamente con los registros y que son analizados conforme se van dando en las distintas etapas de los animales. A continuación se describen algunos de los parámetros productivos generales: Peso inicial (kg), consumo de alimento diario (kg), conversión alimenticia (kg alimento/día), peso de finalización (kg). Comportamiento productivo, observaciones y conductas sociales como: animales hozando (%), animales jugando (%), canibalismo (%), morbilidad (%) y mortalidad) (39,40).

Existen los niveles de desempeño que describe González, 2005(21). En su investigación, señala algunos parámetros productivos que se utilizan para la comparación de resultados en la crianza de cerdos a campo y confinados. Estos son: número de partos por año, número de lechones nacidos por parto, número de lechones destetados al parto, número de lechones destetados por cerda al año. Todos son válidos, pero su interpretación y utilidad se aplica en función de cada productor según sea su necesidad para registrar los datos de su criadero y de esta forma poder mantener su producción con datos concretos que a futuro son de gran valor estadístico.

2.1.2.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE PASTOREO

Del sistema de pastoreo surgen aspectos que benefician al productor, entre estos están: la reducción de costos en el consumo de alimento sustituido por pasto; el canibalismo disminuye y no hay problemas con el manejo de los desechos orgánicos. Otra de las ventajas que tiene la producción porcina al aire libre es el control de enfermedades acompañado de la incidencia de rayos solares que reciben a campo abierto. Y lo más importante para el productor, es que las instalaciones rústicas tienen un costo muy bajo en comparación con otros sistemas (21).

Como efecto negativo probablemente aumente la incidencia parasitaria interna, el suelo posiblemente se degrade por el pisoteo constante en áreas de mayor concurrencia, y se requiere mayor tiempo en la sujeción y traslado de un posible descarte y venta, ya que la distancia y el terreno dificulta esta actividad. (21,41)

2.2 BIENESTAR ANIMAL

En la actualidad existen políticas y prácticas de bienestar animal en todo el continente americano. Gran parte de los ganaderos porcinos siguen normas mundiales, sin embargo los productores atraviesan por dificultades para integrarse y aplicar buenas prácticas de bienestar animal. Esto se debe a las situaciones culturales, sociales, y geográficas reflejadas en lógicas de desarrollo ganadero locales(1,42).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), define el Bienestar Animal como un amplio término que indica la forma en que se enfrentan los individuos con el medio ambiente incluyendo: su sanidad, percepciones, estado de ánimo y varios aspectos negativos o positivos que influyen sus mecanismos psicológicos y físicos (26,33,35)(44).

El bienestar físico y psicológico tiene aspectos cuantificables y se puede reparar con el manejo y control sanitario, también con instalaciones y alimentación adecuada que brinden comodidad y así evitar sensación de pánico al entorno y el estrés que les provoca a estos animales. También puede ser medido científicamente, e ir de insuficiente o pobre a muy bueno (4).

Cometemos errores al ver a los animales sin percatarnos que tienen sentidos, es decir, sufren como todos los seres vivos, siendo la principal causa de problemas de bienestar animal. Esto deriva en actitud negativa y por ende en conducta cruel e irrespeto por la vida. Es por eso que es necesario que los profesionales y productores, también personas comunes o consumidores, que conocen aspectos de confort, se nutran de información y sobretodo conciencia de bienestar animal y ambiental para mejorar la producción y el manejo que se aplica a la crianza de cerdos (8,20,45,46).

Los principios y criterios de evaluación del bienestar animal están basados en los siguientes aspectos: La buena alimentación: ausencia de hambre prolongada y ausencia de sed prolongada; Buen alojamiento: confort en relación al descanso, confort térmico y facilidad de movimiento; Buena salud: ausencia de lesiones, ausencia de enfermedades y ausencia de dolor causado por prácticas de manejo, tales como la castración o corte de cola; Comportamiento adecuado: Expresión de un comportamiento social adecuado, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (agresividad, por ejemplo) y los positivos, expresión adecuada de otras conductas importantes como la conducta de hovar, interacción adecuada entre los

animales y sus cuidadores, de forma que los animales no muestren miedo de las personas y finalmente el estado emocional positivo (29,47,48).

MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Locación del estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la granja porcina “Rancho Rubén”, que se encuentra ubicada en el sitio Panecillo de la Parroquia Casacay del Cantón Pasaje, Provincia de El Oro, Región Costa del Ecuador, entre las coordenadas geográficas: 79°42´49” Longitud Oeste, 03°194´2” Latitud Sur, a una altura de 134 msnm. Su extensión es de 3 hectáreas.

3.1.2 Población y muestra

La granja porcina cuenta con 40 hembras reproductoras, 20 de raza yorkshire, y 20 pietrain. 4 machos reproductores, 2 de raza pietrain y 2 yorkshire.

La investigación de campo realizada fue de tipo Experimental, para la cual se empleó 2 tratamientos y para ello se utilizó 10 cerdas en cada tratamiento, por lo tanto se utilizaron 20 cerdas primerizas de 8 y 9 meses de edad, aptas para la monta.

El primer tratamiento en el sistema tradicional fue el testigo y se denomina T1, en el tratamiento 2 se incorporó el sistema de pastoreo y se denomina T2.

3.1.3 Equipos y Materiales

- Botas de caucho.
- Guantes de goma.
- Balanza digital (d=100g-0.2lb).
- Jaula para pesar.
- Hoja de registros.
- Cámara fotográfica.

- Lápiz.
- Eterol.
- Pinza para descolmillado.
- Desparasitante.
- Jeringuillas.
- Hierro inyectable.
- Vacunas.
- Computadora.
- Cobertizos del potrero.
- Porquerizas de cemento.
- Aserrín.
- Polvo secante.
- Carretilla.

3.1.4 Variables a evaluar

- Peso inicial de la madre (kg).
- Peso de la madre previa al parto (kg).
- Peso de la madre posterior al parto (kg).
- Peso de la madre al destete (kg).
- Número de lechones al nacimiento.
- Peso del lechón al nacimiento (kg).
- Mortalidad al 1er día.
- Consumo de alimento durante la gestación (kg).

3.1.5 Medición de las variables

3.1.5.1 Peso inicial de la madre (kg).

A las cerdas se las pesó al momento previo a la monta, con la balanza digital y la jaula para pesar dentro del corral de monta para ambos tratamientos. El peso se anotó en kilogramos; por lo tanto la variable es de tipo cuantitativa.

3.1.5.2 Peso de la madre previa al parto (kg).

El peso de las madres antes del parto se obtuvo 3 días antes de la fecha o día posible de parto, es decir, al día 112 de gestación. El peso fue anotado en kilogramos. Es por eso que esta variable es de tipo cuantitativa.

3.1.5.3 Peso de la madre posterior al parto (kg).

El peso de la madre posterior al parto se registró al tercer día después del parto, por motivos de un manejo adecuado, la cerda está en condiciones de levantarse con normalidad, colabora y no es agresiva al ingreso de la jaula y la balanza digital. El peso se anotó en kilogramos, por lo tanto la variable es de tipo cuantitativa.

3.1.5.4 Peso de la madre al destete (kg).

El peso de la madre al destete fue registrado en el momento previo a la separación de los lechones para evitar inquietud y agresividad por la ausencia de los mismos. Una vez anotado el peso en kilogramos, inmediatamente se procedió a destetar o retirarlos del corral, lo cual nos ayudó a realizar un correcto manejo para la toma de esta variable que es de tipo cuantitativa.

3.1.5.5 Número de lechones al nacimiento.

El número de lechones al nacimiento se registró conforme iban naciendo uno por uno, tomando las respectivas precauciones al recibimiento del recién nacido y las medidas sanitarias para cumplir con un manejo adecuado. Esta variable es de tipo cuantitativa.

3.1.5.6 Peso del lechón al nacimiento (kg).

El peso del lechón al nacimiento fue registrado inmediatamente después de cortar el cordón umbilical, aprovechando el tiempo en el que aún no está en total actividad y sus movimientos son leves. Se los colocó uno por uno en una bandeja y se procede a tomar el peso en la balanza digital. El peso se anotó en kilogramos, por lo tanto es una variable cuantitativa.

3.1.5.7 Mortalidad al 1er día.

La mortalidad de los lechones se anotó al siguiente día, o durante las 24 horas después de haber nacido. Por cada camada se registró el número de lechones que han muerto hasta el primer día, por lo tanto es una variable cuantitativa.

3.1.5.8 Consumo de alimento durante la gestación (kg).

El consumo de alimento durante la gestación se registró a diario, pesando las raciones para cada madre en ambos tratamientos. Este dato se anotó en kilogramos, por lo que la variable es de tipo cuantitativa.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Metodología del trabajo

El trabajo investigativo se desarrolló con las debidas precauciones y normas de bioseguridad que se aplican en la crianza de cerdos. Para esta actividad primero se realizó la selección al azar entre las 20 futuras madres y la respectiva separación y colocación individual en cada corral/paridera que miden (3m de largo x 2.5m de ancho x 1m de alto) y una subdivisión o urna donde ingresan los lechones de (1m de largo x 0.80m de ancho x 1m de alto), con su respectiva abertura o puerta de (0.20m de ancho x 0.30m de alto) para la monta, gestación y partos en confinamiento T1 y monta y partos de T2.

Luego se procede a la monta respectiva conforme se van dando los celos de T1 y T2. Así mismo, después de identificar y seleccionar al azar las 10 madres para el sistema de pastoreo o T2, y luego de la monta dentro del corral/paridera, se dividieron en 2 grupos de 5 madres cada uno, colocadas en 2 potreros que cuentan con un área de (120m de largo x 80m de ancho).

Ambas instalaciones, tanto los corrales/parideras como los potreros, cuentan con sus respectivos bebederos y comederos.

Para T1, la ración diaria de alimento fue de 1,5kg. Y para T2, se suministró 0,75kg de alimento diario, durante la gestación de ambos tratamientos. El agua de bebida para T1 y T2 fue consumida a voluntad; así como lo fue el consumo del pasto en T2.

El trabajo se realizó durante 140 días que duró la investigación.

3.2.2 Métodos del Análisis Estadístico

3.2.2.1 Diseño experimental

El diseño experimental empleado es un análisis de una vía (ANOVA) evaluándose los beneficios del manejo de reproductoras gestantes al pastoreo, comparando los resultados con el método tradicional. El programa estadístico usado fue Statgraphics Centurión XV (49) en conjunto con el libro guía de estadística de Blasco, A. (50).

3.2.2.2 Hipótesis

De acuerdo al modelo matemático que se empleó en la investigación, en el que se planteó la siguiente hipótesis:

Hipótesis nula: Ho: No existe diferencia en los efectos del pastoreo con relación al confinamiento.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis alternativa: Ha: existe diferencia significativa en al menos uno de los parámetros a medir.

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

RESULTADOS

4.1 PESO INICIAL, PESO PREVIO AL PARTO, PESO POSTERIOR AL PARTO, PESO DE LA MADRE AL DESTETE

En la Tabla 1 se indican los promedios de los parámetros productivos de las cerdas para cada tratamiento durante la gestación. El mayor peso inicial correspondió al tratamiento en confinamiento T1 con un promedio de 81,507kg, mientras que el menor peso inicial correspondió a T2 con 81,45kg. El mayor peso previo al parto fue registrado en las cerdas pertenecientes a T1 con un total de 105,781kg; seguido del T2 con 104,764kg. El mayor peso de las madres al destete se registró en las cerdas de T1 con un promedio de 79,45kg; y el menor peso lo obtuvo T2 con 77,9kg. Sin embargo el análisis de varianza no encontró diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos para ninguno de estos parámetros productivos (Tabla 1, 2, 3, 4, 5 y Figura 1, 2, 3, 4).

Tabla 1. Promedio de los parámetros productivos de las madres, obtenidos durante la gestación. El Niv. Sig. se obtiene al comparar ambos tratamientos entre sí.

TABLA 1. PROMEDIO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS (MADRES)								
Tratamientos	Peso in.(Kg) ¹	Niv. Sig ⁵	Peso Pre.Par.(Kg) ²	Niv. Sig ⁵	Peso Pos.Par.(Kg) ³	Niv. Sig ⁵	Peso Madre Dest. (Kg) ⁴	Niv. Sig ⁵
1	81,507 ± 1,29 ^a	n.s	105,781 ± 3,466 ^a	n.s	94,177 ± 3,21 ^a	n.s	79,45 ± 2,33 ^a	n.s
2	81,45 ± 1,29 ^a	n.s	104,764 ± 3,466 ^a	n.s	91,791 ± 3,21 ^a	n.s	77,9 ± 2,33 ^a	n.s
Tratamientos: 1 TRADICIONAL, 2 PASTOREO; ¹ Peso in.(Kg): Peso inicial en kg; ² Peso Pre.Par.(Kg): Peso previo al parto en kg; ³ Peso Pos.Par.(Kg): Peso posterior al parto en kg; ⁴ Peso madre dest. (kg): peso de la madre al destete en kg; Niv. Sig ⁵ : Nivel de significancia; n.s: no significativo ($p > 0,05$); * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$)								

Tabla 2. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso inicial de las cerdas en los tratamientos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTOS	0,016245	1	0,016245	0	0,9484
RESIDUAL	67,8748	18	3,77082		
TOTAL (CORREGIDO)	67,8911	19			

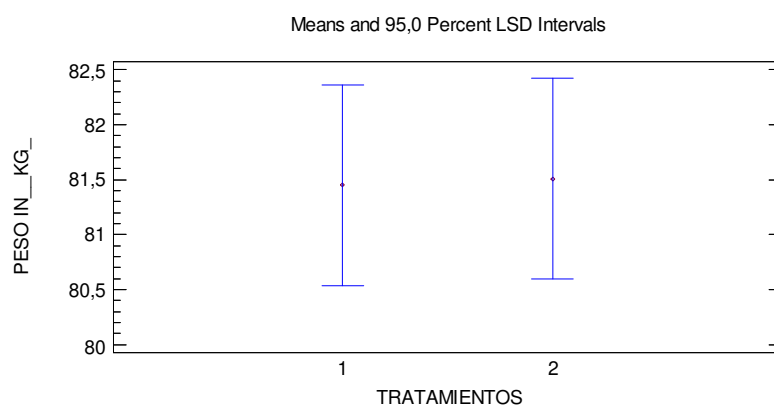


Figura 1. Peso inicial de las cerdas. Demuestra la semejanza entre los 2 tratamientos.

Tabla 3. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso previo al parto.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTOS	5,17144	1	5,17144	0,19	0,6681
RESIDUAL	489,948	18	27,2193		
TOTAL (CORREGIDO)	495,119	19			

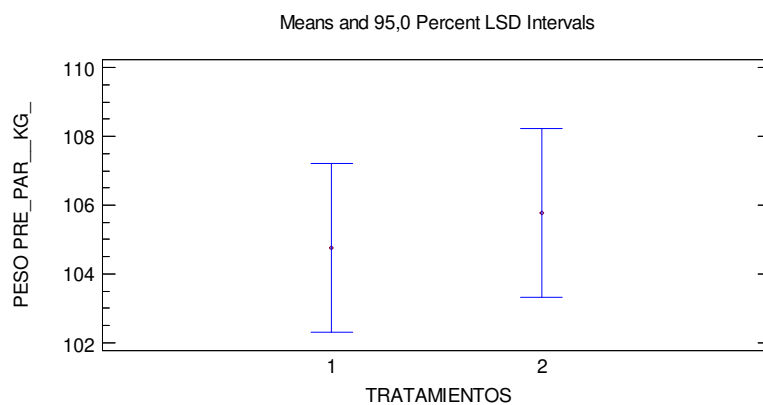


Figura 2. Peso previo al parto. Demuestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 4. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso posterior al parto.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTOS	28,465	1	28,465	1,22	0,2843
RESIDUAL	420,64	18	23,3689		
TOTAL (CORREGIDO)	449,105	19			

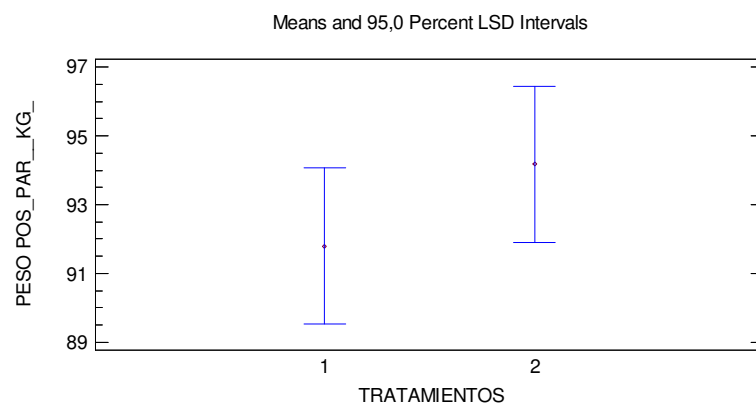


Figura 3. Peso posterior al parto. Demuestra la similitud entre ambos tratamientos.

Tabla 5. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de las madres al destete.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:TRATAMIENTOS	12,0125	1	12,0125	0,97	0,3372
RESIDUAL	222,445	18	12,3581		
TOTAL (CORREGIDO)	234,458	19			

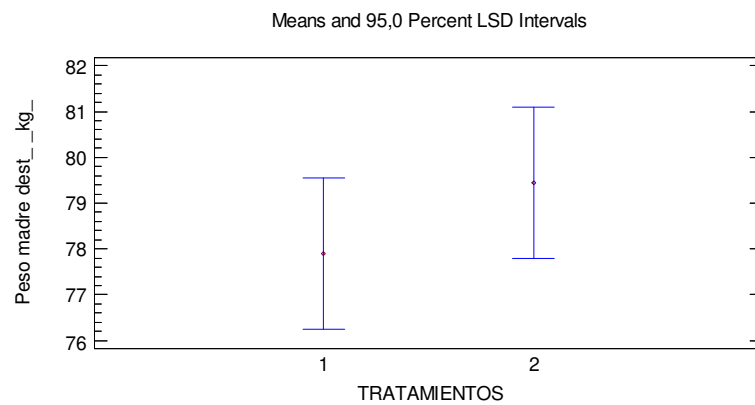


Figura 4. Peso de la madre al destete. Demuestra la semejanza entre ambos tratamientos.

4.2 NÚMERO DE LECHONES AL NACIMIENTO, PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO, MORTALIDAD AL 1er DÍA.

En la Tabla 6. Se indica el promedio de los parámetros productivos de los lechones desde el nacimiento hasta el primer día. El mayor número de lechones al nacimiento se obtuvo del primer tratamiento en confinamiento T1 con un promedio de 9,2 lechones, y el menor promedio registró T2 con 8,7 lechones. El peso de los lechones al nacimiento fue mayor en T2 con promedio de 1,938kg; y el menor peso se obtuvo en T1 con 1,926kg. La mortalidad al primer día indica similitud en los resultados, con un promedio de 0,9 lechones para T1 y T2. Sin embargo el análisis de varianza no encontró diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos para ninguno de estos parámetros productivos (Tabla 6, 7, 8, 9. Figura 5, 6, 7).

Tabla 6. Promedio de los parámetros productivos de los lechones, obtenidos desde el nacimiento de cada lechón hasta el primer día.

TABLA 6. PROMEDIO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS (LECHONES)						
Tratamientos	Nº Lec. Nac. ¹	Niv. Sig ⁴	Peso lec nac. (kg) ²	Niv. Sig ⁴	Mort. Día 1 ³	Niv. Sig ⁴
1	9,2 ± 1,01 ^a	n.s	1,926 ± 0,034 ^a	n.s	0,9 ± 0,68 ^a	n.s
2	8,7 ± 1,01 ^a	n.s	1,938 ± 0,033 ^a	n.s	0,9 ± 0,68 ^a	n.s
Tratamientos: 1 TRADICIONAL, 2 PASTOREO; ¹ Nº Lec. Nac: número de lechones al nacimiento; ² Peso lec nac: peso del lechón al nacimiento ; ³ Mort. día 1: Mortalidad al primer día ; ⁴ Niv. sig: Nivel de significancia; n.s: no significativo ($p > 0,05$); * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$)						

Tabla 7. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el número de lechones al nacimiento.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTOS	1,25	1	1,25	0,54	0,4721
RESIDUAL	41,7	18	2,31667		
TOTAL (CORRECTED)	42,95	19			

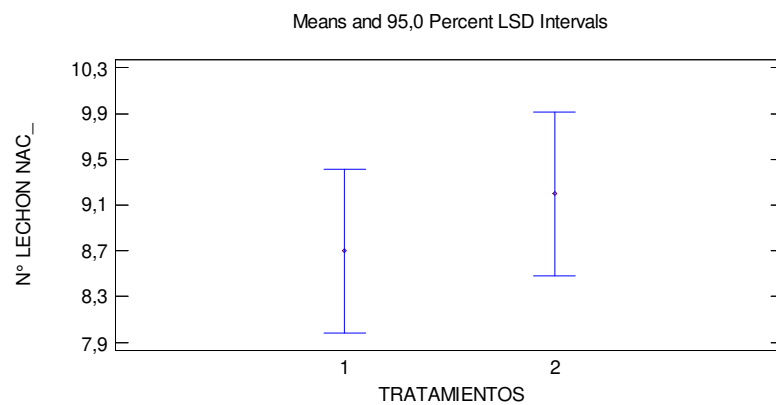


Figura 5. Número de lechones al nacimiento. Demuestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 8. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el peso de lechones al nacimiento (kg).

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTOS	0,00072	1	0,00072	0,28	0,6051
RESIDUAL	0,0468	18	0,0026		
TOTAL (CORRECTED)	0,04752	19			

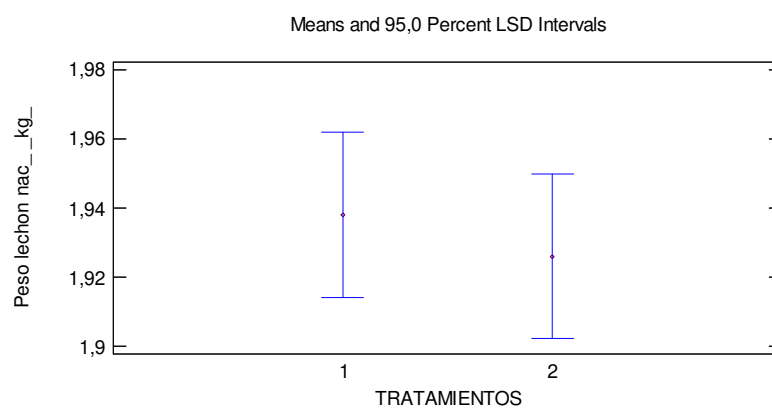


Figura 6. Peso de los lechones al nacimiento. Demuestra la semejanza entre los tratamientos.

Tabla 9. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en la mortalidad al primer día de vida.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTOS	0,2	1	0,2	0,19	0,6685
RESIDUAL	19	18	1,05556		
TOTAL (CORRECTED)	19,2	19			

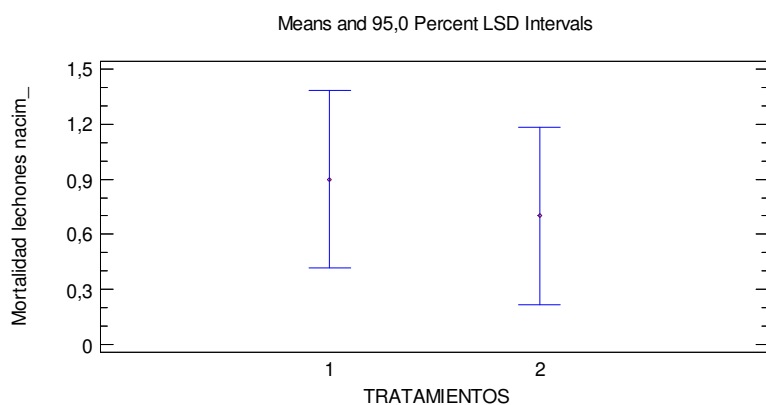


Figura 7. Mortalidad de los lechones al primer día. Demuestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO (Kg)

En la Tabla 10. Se indica el consumo de alimento en relación a la ración diaria de alimento de 1,5kg para T1 y 0,75kg para T2. El mayor consumo de alimento fue para T1 con 172,95kg; y el menor consumo lo obtuvo T2 con 86,5kg. El análisis de varianza encontró diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos T1 y T2. (Tabla 10, 11. Figura 8).

TABLA 10. PROMEDIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO EN Kg		
Tratamientos	Cons. Al. Gest.(kg)	Niv. Sig
1	172,95 ± 0,53 ^a	n.s
2	86,5 ± 0,53 ^b	*
Tratamientos: 1 TRADICIONAL, 2 PASTOREO; ¹ Cons. Al. Gest. (kg): Consumo de alimento durante la gestación; ² Niv. sig: Nivel de significancia; n.s: no significativo ($p > 0,05$); * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$)		

Tabla 11. Análisis de varianza para establecer diferencias significativas en el consumo de alimento durante la gestación (kg).

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:TRATAMIENTOS	37368	1	37368	58873	0
RESIDUAL	11,425	18	0,634722		
TOTAL (CORRECTED)	37379,4	19			

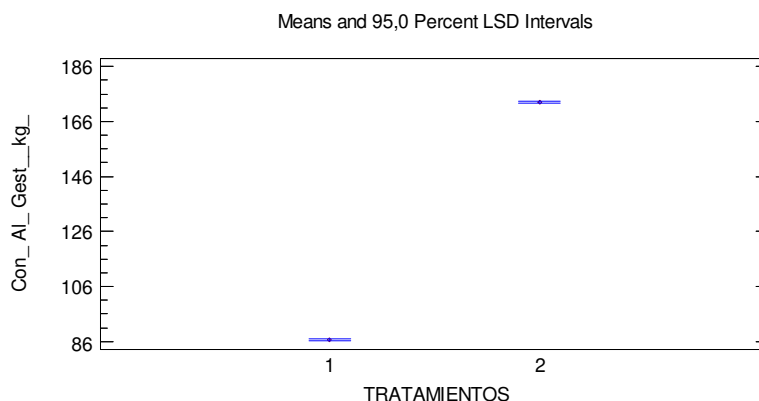


Figura 8. Consumo de alimento durante la gestación. Demuestra la diferencia que existe entre el tratamiento T1 comparado con T2.

DISCUSIÓN

Los datos del peso inicial, peso previo al parto, peso al destete de las madres en la investigación no demostraron diferencia estadísticamente significativa tanto para T1 como para T2. Así mismo, los datos del número de lechones al nacimiento, peso al nacimiento y mortalidad de los lechones al primer día, tampoco demostraron una diferencia estadísticamente significativa en ambos tratamientos. Pero en los datos del consumo de alimento durante la gestación, sí presentan un valor significativo de T1 en comparación con T2. Esto se evidencia porque en el grupo T1, la cantidad de alimento suministrado a diario, durante el lapso de tiempo que la gestación, fue mayor al que se suministró para T2. Considerando que el consumo de pasto a voluntad en T2, cumple su función como complemento y por esa razón se considera la cantidad de 0,75kg de alimento diario para T2, y 1,5kg para T1. Por lo tanto se presentó mayor consumo en T1 a diferencia de T2; como lo indica Barlocco, N. 2007(22), en su investigación sobre la recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles, indica que todo el potencial productivo se expresa cuando se alimentan los cerdos con concentrado a voluntad únicamente, sin embargo disminuye su eficiencia de conversión, aumentando los costos en alimento. A esto se debe aplicar la restricción en la cantidad de ración alimenticia y complementar con el pastoreo(22).

Las cerdas de T2 pasaron la gestación en los potreros con pasto y agua a voluntad, con sus respectivos cobertizos y comederos. El área de los dos potreros en el que se realizó la investigación fue de 120m de largo x 80m de ancho; datos muy importantes que difieren de otras investigaciones como por ejemplo el trabajo realizado por Vadell, A. 2005 (36), que revela datos sobre el área recomendada para las cerdas en la etapa de gestación. Siendo el número ideal en un rango de 4 a 6 madres por hectárea durante la gestación. La investigación destaca la inclusión de un piquete, que es el área de descanso una o dos semanas antes del parto. También menciona que asumen la sustitución del alimento por el pasto hasta de un 50%, ahorrando hasta 23% de concentrado en cada ciclo reproductivo sin afectación en los parámetros productivos de las cerdas.

El dato de la mortalidad de los lechones fue registrado al primer día después del nacimiento, considerando que las cerdas del grupo T2 ingresan a los corrales/parideras una semana antes del parto a diferencia del grupo T1 que permanecen dentro del

corral/paridera durante toda la etapa de gestación hasta el destete. Las causas de mortalidad fueron por aplastamiento en ambos tratamientos. Para Vadell, A. 2003 (31), en su estudio, describe que la mortalidad de los lechones producida en parideras de campo expuestas abarca un porcentaje entre 28% y 29,5%, siendo necesaria la creación de una paridera denominada “Tipo Rocha” por su origen en el Dpto. de Rocha, Uruguay (18,36–38).

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que no hubo un valor significativo estadísticamente en todas las variables a comparar, pero sí se evidenció la variabilidad de la ración alimenticia y por lo tanto en el consumo final, en consecuencia podemos decir que si hubo un efecto en la gestación de las cerdas al pastoreo T2, en comparación con las cerdas del grupo en confinamiento T1.

Los beneficios que se obtiene a través del sistema al pastoreo aumentan conforme se va adquiriendo experiencia en el campo. Desde el inicio del trabajo hasta el final, en ambos sistemas se observa la gran diferencia en el manejo tanto de las cerdas como en sus desechos y costos en alimentación.

Los lechones no tienen una diferencia significativa en el peso al nacimiento, y la mortalidad se debe al aplastamiento de parte de la madre. Considero que la inexperiencia, el dolor y la inquietud durante el parto es la causal de este inconveniente. También el cansancio que le produce las horas de parto a la madre, al siguiente día es notable ya que permanecen en posición de lactancia y pocas veces se levantan a beber agua. Cabe volver a mencionar que son cerdas primerizas.

RECOMENDACIONES

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda aplicar el sistema de producción porcina al pastoreo en la etapa de gestación para mejorar el bienestar animal y reducir los costos de alimentación sin inconvenientes en los parámetros productivos, ya que se ha demostrado que el consumo de pasturas como complemento y menor cantidad de concentrado no afecta en la productividad de las cerdas al compararlo con el sistema tradicional en confinamiento.
2. Realizar investigaciones con distintas cantidades en las raciones alimenticias en ambos sistemas para discutir los resultados en la etapa de gestación porcina.
3. Se recomienda utilizar materiales del medio para la construcción de los cercos y cobertizos de los potreros para reducir aún más los costos de infraestructura necesaria para el sistema de producción porcina al pastoreo.
4. En el caso de existir descarte de las cerdas, evaluar variables relacionadas con la calidad de la canal en cerdas criadas al pastoreo y comparar con cerdas criados en confinamiento con el fin de obtener datos que beneficien a los productores y consumidores.
5. Evaluar los costos de producción de cerdos en cada investigación, con la finalidad de registrar datos de gran importancia para los productores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rojas H, Stuardo L, Benavides D. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. Rev Sci Tech [Internet]. 2014;24(2):549–65. Available from: <http://rstoide.org/index.php/rstiode/article/download/275/270>
2. Caicedo Q, Valle R, Velázquez R. Diagnóstico participativo para la producción porcina en el medio periurbano y rural del cantón Pastaza Ecuador. Rev Electrónica Vet. 2002;13(8):10.
3. Brunori J. Producción de cerdos en Argentina. Situación. Oportunidades. Desafíos. Sitio Argentino Prod Anim. 2012;1–4.
4. Temple D, Maianau E, Dalmau A, Manteca X. Evaluación del bienestar animal en granjas porcinas. Info ingaso [Internet]. 2014;(16):65–72. Available from: <http://www.uv.mx/veracruz/fmvz/files/2013/04/Memoria-CUMex-1-Sesion.pdf#page=64>
5. Barlocco N. Producción de cerdos a campo. In: Producción de cerdos a campo Aportes para el desarrollo de tecnologías apropiadas para la producción familiar. Uruguay: Grupo Porcino; 2013. p. 1–35.
6. Brunori J. ESTRATEGIA DE MANEJOS EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN DE CERDOS A CAMPO. (Spanish). Ediporc. 2009;1(125):32–41.
7. Franco R, Brunori J, Spiner N, Campagna D, Basso L., Alleva G, et al. Recría-terminación de cerdos al aire libre o en confinamiento: su influencia en el rendimiento de los cortes comerciales. In: Perdomingo A, editor. Avances en calidad de carne de porcinos y aves Avances en bienestar animal. Rosario, Argentina: INTA; 2006. p. 107–9.
8. Braun R, Cervellini J, Muñoz M. Resultados sobre nacimientos ocurridos durante el período 2001 – 2010 en cerdas alojados al aire libre en la región semiárida pampeana . Posibles causas de muertes neonatales. Comunicación. Rev Argentina Prod Anim. 2012;32(1):29–35.
9. Blumetto O, Calvet S, Estellés F, Villagrà A, Torres A. Caracterización productiva y ambiental de un sistema semi-extensivo de engorde de cerdos en condiciones de sequía en Uruguay. ITEA Inf Tec Econ Agrar. 2012;108(3):256–74.

10. Brunori J. ESTRATEGIA DE MANEJOS EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCIÓN DE CERDOS A CAMPO. (Spanish). EDIPORC. 2009;32–41.
11. INEC, FAO, MAGAP. Plan de fortalecimiento del sistema estadístico agropecuario. In 2008. p. 216.
12. Monteverde S, Pino A, Lladó B. Cerdos a Campo E Impactos Sobre El Suelo. Prod cerdos a campo Aportes para el Desarrollo Tecnológico apropiados para la Producción Familiar. 2005;56–60.
13. Dalla S, Zingaretti A. SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES PORCINOS, Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE SUS EXPLOTACIONES EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA. Zingaretti Alejandro Director: Ing. Agr. (Dr., MSc.) Rodolfo Oscar Braun Codirector: Ing. Agr. Verón. 2013.
14. Abarca O. Evaluación al manejo, producción y comercialización de cerdos en la granja San José de la Parroquia Malacatos, Provincia de Loja. Universidad de Loja; 2016.
15. Flórez AC, Pastrán SM, Peña AP, Benavides A, Villarreal A, Rincón CE, et al. Cisticercosis en Boyacá, Colombia: estudio de seroprevalencia. Acta Neurol Colomb. 2011;27(2):9–18.
16. Espinosa C, Ly J. Cerdos criollos colombianos y agricultura sostenible. Rev Comput Prod Porc. 2015;22(1):1–170.
17. Estudio Comparativo De Dos Sistemas De Producción De Leche: IICA. 2004;
18. Vadell A, Barlocco N, Carballo C. Fecundidad y longevidad productiva de cerdas pampa rocha en un sistema de producción al aire libre. Rev Comput Prod Porc. 2015;17(2):149–53.
19. Ly J, Santana I, Abeledo CM, Grageola F, Delgado EJ. Avances de fisiología digestiva en cerdos criollos cubanos alimentados con recursos alimentarios locales. Actas Iberoam Conserv Anim. 2014;4:190–2.
20. Córdova A, Córdova MS, Córdova CA, Guerra J. El bienestar animal en la reproducción y producción de cerdos. Rev electrónica Vet. 2007;VIII(12B):1–10.
21. González C. Sistemas alternativos de producción de cerdos en Venezuela. VIII Encuentro Nutr y Prod Anim monogástricos. 2005;20–9.

22. Barlocco N. Recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles. In: noveno encuentro de nutrición producido en animales monogástrico. Montevideo, Uruguay; 2007. p. 4–9.
23. Monteverde S, del Pino A, Lladó B. Cerdos a campo e impactos sobre el suelo. *Investig en la Unidad la Prod Cerdos*. :56–60.
24. Monteverde S, Del Pino A. variabilidad espacial en las propiedades químicas del suelo en un sistema de producción con cerdos en pastoreo. *Ciencias Agronómicas*. 2014;23:37–45.
25. Cuichán M, Salazar D, Suárez M, Villafuerte W, Orbe D, Márquez J. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2014. INEC. 2014;12.
26. Yong JW, Wong SC, Letham DS, Hocart CH, Farquhar GD. Effects of elevated [CO(2)] and nitrogen nutrition on cytokinins in the xylem sap and leaves of cotton. *Plant Physiol*. 2000;124(October):767–80.
27. MARQUEZ S, FUNES G, CABIDO M, PUCHETA E. Efectos del pastoreo sobre el banco de semillas germinable y la vegetación establecida en pastizales de montaña del centro de Argentina. *Rev Chil Hist Nat* [Internet]. 2002 Jun [cited 2016 May 26];75(2):327–37. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X20020002000006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
28. Pozo PP Del, Herrera RS, García M, Cruz AM, Romero A. Análisis del crecimiento y desarrollo del pasto estrella con y sin adición de fertilizante nitrogenado. *Rev Cuba Cienc Agrícola* [Internet]. 2001;35(1):51–8. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193014947010>
29. Varon L, Romero M, Sanchez J. Caracterización de las contusiones cutáneas e identificación de factores de riesgo durante el manejo presacrificio de cerdos comerciales. *Arch Med Vet*. 2014;46(1):93–101.
30. Fernández M, Lorenzo J, Iglesias A, Carrill J, Rodríguez I, Franco D. Efecto de la edad de sacrificio sobre las características de la carne del cruce de cerdo celta con duroc. *Actas Iberoam Conserv Anim* [Internet]. 2014;4:144–6. Available from: http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/getfile.php?name=Trabajo040_AICA2014
31. Vadell A. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. 2003;(Opypa 2001):1–7.

32. FAO, INTA. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. 2012. 277 p.
33. Toledo J. Hábitos de consumo de carnes y percepción sobre producción y bienestar animal en la ciudad de Osorno, X Región de Chile. Universidad Austral de Chile; 2007.
34. García A, De Loera Y, Yague A, Guevara J, García C. Alimentación Práctica Del Cerdo. Rev Complut ciencias Vet. 2012;VI(1):21–50.
35. Brunori J. Sistemas de Producción a Campo; Cambios Cualitativos para Afrontar las Transformaciones de la Cadena de Valor Porcina. Inf Actual Técnica. 2007;6:23–6.
36. Vadell A. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. Sitio Argentino Prod Anim. 2003;(2005):1–7.
37. Barlocco N, Gómez A, Vadell A, Franco J. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en pastoreo permanente. In: Utilización De Pasturas En La Alimentación De Cerdos. Montevideo, Uruguay; 2005. p. 15–21.
38. Bideau F, Vergara P. Identificación de los factores que afectan la performance reproductiva en un sistema de cría de cerdos a campo en el noreste del país. [Internet]. [Montevideo, Uruguay]: Universidad de la República; 2012. Available from: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415324A009>
39. Cruz E, Almaguel R, Ly J. Evaluación del bienestar animal de cerdos en crecimientoceba alojados en sistema de cama profunda. Rev Electron Vet. 2011;12(7):1–9.
40. Guerra C, Galán J, Méndez J, Murillo E. Evaluacion del efecto del extracto de orégano(Oregano vulgare) sobre algunos parámetros de cerdo destetados. Rev tumbaga. 2008;3:16–29.
41. Aké J, González I, González C, Giácoman G, Sanginés J. Computamiento reproductivo de cerdas gestantes en un sistema de cama profunda y su efecto sobre el ambiente. Rev científica. 2014;14(3):239–47.
42. Quijada J, Bethencourt A, Sulbarán D, Ríos L, Salcedo A, Aguirre B, et al. Sanidad y bienestar animal. Rev Cient la Fac Ciencias Vet la Univ del Zulia. 2012;XXII(1):83–5.

43. OIE. Global conference on animal welfare: an OIE initiative. Global conference on animal welfare: an OIE initiative. París; 2004. 333 p.
44. Pordomingo A. Avances en calidad de carne de porcinos y aves Avances en bienestar animal. Sitio Argentino Prod Anim. 2013;1–160.
45. Comisión Eurpoea. Recomendaciones para la protección de cerdos. D Of la Unión Eur. 2015;1(62):696–816.
46. Blaser M, Domene F, Livolsi D. ÁREA DE CONSOLIDACION Gestión de la Producción de Agroalimentos. 2016.
47. Asamblea Nacional Del Ecuador. Proyecto de Ley Orgánica de Bienestar Animal [Internet]. 2014. p. 69. Available from: http://www.telegrafo.com.ec/especiales/2015/Especial-mascotas/multimedia/pdf/Proyecto_de-Ley-Organica-de-Bienestar-Animal.pdf
48. Comisión Europea. Estrategia de la Unión Europea para la protección y el bienestar de los animales 2012-2015. Com Eurpea. 2012;1689–99.
49. Statgraphics Centurion XV. 2006.
50. Blasco, A. Análisis de datos experimentales para proyectos fin de carrera. Valencia, España. Editorial UPV. 2010.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Excel para elaboración de registro y control de datos durante el trabajo de investigación.

REGISTRO GENERAL TESIS - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 8

Inicio sesión

Pegar

Fuente

Alineación

Número

Estilos

Celdas

Modificar

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar Eliminar Formato

Autosuma

Rellenar

Borrar

Ordenar y filtrar

Buscar y seleccionar

A6

1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
3																
4	VARIABLES	Edad promedio de cerdas MESES		Condición corporal previa a la monta 1-5		Peso inicial a la monta (kg)		FECHA DE MONTA		FECHA POSIBLE DE PARTO (115 días)(+)(-)-1		FECHA DE PARTO		DIAS DE GESTACION		PESO
	UNIDADES EXPERIMENTALES	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO	GRUPO 2 TRADICIONAL	GRUPO 1 PASTOREO
5																
6	1	8	8	3	3	81,64	76,65	02-feb	02-feb	27-may	27-may	27-may	27-may	115	115	
7	2	8	8	3	3	79,37	80,74	02-feb	02-feb	27-may	27-may	27-may	27-may	115	115	
8	3	8	8	3	3	82,1	80,28	05-feb	05-feb	30-may	30-may	31-may	31-may	116	116	
9	4	8	9	3	3	82,5	85,73	05-feb	05-feb	30-may	30-may	31-may	31-may	116	116	
10	5	8	8	3	3	81,64	81,19	06-feb	06-feb	31-may	31-may	01-jun	01-jun	116	116	
11	6	9	9	3	3	83	83,91	06-feb	06-feb	31-may	31-may	01-jun	01-jun	116	116	
12	7	8	8	3	3	78,92	81,64	07-feb	07-feb	01-jun	01-jun	01-jun	01-jun	115	115	
13	8	9	9	3	3	82,5	82,55	08-feb	08-feb	02-jun	02-jun	01-jun	01-jun	114	114	
14	9	8	8	3	3	80,73	81,64	09-feb	09-feb	03-jun	03-jun	04-jun	04-jun	115	115	
15	10	9	8	3	3	82,1	80,74	09-feb	09-feb	03-jun	03-jun	04-jun	04-jun	115	115	
16		8,3	8,3	3	3	81,45	81,507							115,3	115,3	
17																
18																
19																
20																
21																

se ne

Hoja1 Hoja6 Hoja3 Hoja4 Hoja5 ESTADISTICA Hoja7

LISTO

ESP 13:30 LAA 06/09/2016

Anexo 2. Tabla de Excel para elaboración de registro y control de datos durante el trabajo de investigación.

[illegible]

Anexo 3. Cerda # 1 del grupo 1 en confinamiento al momento del parto.



Anexo 4. Pesaje de lechón recién nacido en balanza digital.



Anexo 5. Balanza digital y bandeja plástica para pesaje de los lechones recién nacidos.



Anexo 7. Indicando a la cerda primeriza la ubicación del bebedero de chupón en el potrero.



Anexo 6. Cerda consumiendo agua a voluntad del bebedero de chupón al interior del potrero.



Anexo 8. Cerda gestante en reposo debajo del cobertizo en el potrero evitando el recibimiento de los rayos solares directamente.



Anexo 10. Pesaje del alimento concentrado.



Anexo 11. Uso del charco de lodo en el potrero por parte de las cerdas gestantes al pastoreo, cumpliendo normas de bienestar animal.



Anexo 12. Atención al parto y recibimiento de lechones recién nacidos para pesaje.



Anexo 13. Alimento de complemento con naranjas maduras para las cerdas gestantes al pastoreo, evidenciándose bienestar animal.

