



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**Influencia del alimento balanceado de crecimiento 1,
en una sala de maternidad porcina.**

AUTOR

Camposano Toledo, José Luis

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERO AGROPECUARIO
con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

TUTORA

Ing. Agrop. Pincay Figueroa Paola Estefanía M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Camposano Toledo, José Luis**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

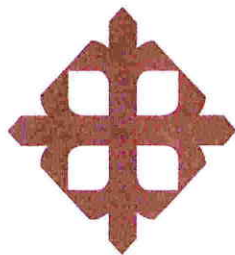
TUTORA

Ing. Agrop. Pincay Figueroa Paola Estefanía, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph.D.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Camposano Toledo José Luis

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Influencia del alimento Balanceado de Crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

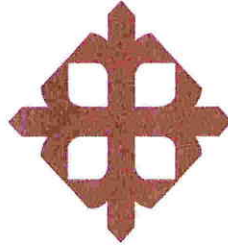
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017

EL AUTOR

José Camposano

Camposano Toledo José Luis



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, Camposano Toledo, José Luis

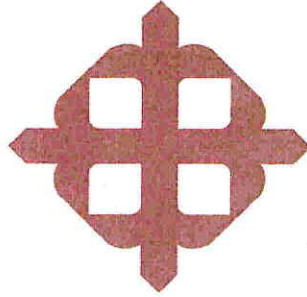
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Influencia del alimento Balanceado de Crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017

EL AUTOR

José Camposano

Camposano Toledo José Luis



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación "Influencia del alimento Balanceado de Crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina.", presentada por el estudiante Camposano Toledo, José Luis, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Camposano Jose UTE B2016.doc (D25490665)
Presentado	2017-02-03 18:35 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Camposano Mostrar el mensaje completo
0% de esta aprox. 34 paginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,



John E. Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD



Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis padres, por guiar mi camino a través de los años.

A la Corporación Avícola Fernández, por permitirme afianzar mis conocimientos y darme el impulso profesional requerido, para ingresar en este mundo de gigantes emprendedores.

A mi novia por calmar mi estrés y saber darme sosiego en los momentos de angustia.

A Emilio Comte y Ricardo Guamán, por permitirme desarrollar mis capacidades agropecuarias, dentro de las investigaciones de campo que desarrollan, además de sus consejos de vida y compañía durante estos años de estudio.

Y por último pero no menos importante, a Noelia Caicedo por sus estrictos controles en las correcciones técnicas y revisiones literarias a través de este proceso titulación.

Camposano Toledo José Luis

DEDICATORIA

A mi madre, Luz María Toledo Rivas, por apoyarme durante toda mi vida, por su perseverancia y confianza brindada a lo largo de todos estos años, por su ejemplo al ser una mujer emprendedora, luchadora y visionaria, y a mi padre, José Gabriel Camposano Romero, por sus aportes morales y anécdotas históricas, por ser ejemplo de caballero en mi vida y sobre todo a mis hermanos a quienes les deseo el mejor futuro.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agrop. Pincay Figueroa Paola Estefanía, M.Sc.

TUTORA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, PhD.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Manuel Donoso Bruque, M.Sc.

COORDINADOR DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

NUEVE, SEIS

Ing. Agrop. Pincay Figueroa Paola Estefanía, M.Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	19
1.1 Objetivos.....	20
1.1.1 Objetivo general.	20
1.1.2 Objetivos específicos.....	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Producción porcícola en el Ecuador	21
2.1.1 Población porcícola nacional.....	22
2.1.2 Producción anual de carne de cerdo.....	22
2.1.3 Comercialización	24
2.2 Sistemas de producción en cerdos.....	24
2.2.1 Sistemas intensivos.....	24
2.3 El lechón.....	26
2.3.1 El lechón Lactante.....	26
2.3.2 Fisiología digestiva del lechón.	27
2.3.3 Alimentación de los lechones.....	28
2.3.4 Manejo de lechones hasta el destete.....	30
2.3.5 Manejo de lechones con bajo peso al Nacimiento.	32
2.4 Formulaciones de alimentos balanceados para cerdos según etapas de desarrollo.....	35
2.4.1 Aminoácidos esenciales para cerdos	36
2.5 Requerimientos nutricionales de lechones	46
2.5.1 Necesidades de proteínas.....	47

2.5.2	Necesidades de energía.....	48
2.5.3	Necesidades de vitaminas.....	48
2.5.4	Necesidades de minerales	49
2.6	Importancia de la alimentación durante la gestación	50
2.6.1	Manejo y alimentación de gestación temprana	51
2.7	Alimentación de cerda lactante.....	52
3	MARCO METODOLÓGICO	57
3.1	Ubicación del ensayo	57
3.2	Características Climáticas.....	58
3.3	Materiales	58
3.3.1	Uniformes de seguridad.....	58
3.3.2	Materiales de desinfección.	58
3.3.3	Infraestructura y controles de seguridad.	59
3.3.4	Instalaciones.....	59
3.3.5	Alimentación	60
3.4	Métodos.....	61
3.5	Población en estudio	61
3.6	Análisis estadístico	61
3.7	Tipo de estudio.....	61
3.8	Manejo del ensayo.	62
3.8.1	Partos cerdas.	64
3.8.2	Lechones.....	65

3.9 Variables evaluadas	68
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	69
4.1 Pesos promedios de tratamientos semanales en lechones.....	69
4.1.1 Peso al nacimiento.	69
4.1.2 Peso a los 7 días de nacidos (Gramos).....	70
4.1.3 Peso promedio de lechones 14 días de vida (Gramos).....	72
4.1.4 Peso promedio de lechones 21 días de nacidos (Gramos).	73
4.2 Tabla de largo lechón 7 días de nacidos.	75
4.3 Tablas de mortalidades	79
4.3.1 Mortalidad de lechones a los 7 días de nacidos.	81
4.3.2 Mortalidad de lechones a los 14 días de nacidos	83
4.3.3 Mortalidad en lechones a los 21 días de nacidos.	84
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
5.1 Conclusiones.....	86
5.2 Recomendaciones.....	87
BIBLIOGRAFÍA	88
 ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas Porcícola del 2013	21
Tabla 2. Comparación entre el calostro y la leche de la cerda.	26
Tabla 3. Niveles de energía metabolizable (EM), proteína bruta (PB) y lisina digestible para crecimiento de 3.5 a 30 kg o de 14 a 70 días.....	29
Tabla 4. Valores recomendados de Aminoácidos en dietas	38
Tabla 5. Tabla de balance de aminoácidos con relación para un valor de 100 de lisina.....	39
Tabla 6. Necesidades de Lechones lactantes	49
Tabla 7. Necesidades de lechones lactantes.....	50
Tabla 8. Evaluación corporal y dosificación según resultados.	52
Tabla 9. Relación de aminoácidos para cerdas lactantes en relación con la lisina al 100 %.	54
Tabla 10. Requerimiento nutricional de la cerda lactante.	55
Tabla 11. Datos climatológicos de la provincia de Santa Elena.	58
Tabla 12. Composición de alimento	60
Tabla 13. Análisis de nutrientes leche	60
Tabla 14. Cuadro de Pesos promedios del nacimiento de los lechones.	69
Tabla 15. Análisis de la varianza del peso de los lechones al nacer.....	70
Tabla 16. Cuadro de pesos promedios de lechones 7 días de vida	71

Tabla 17. Análisis de la varianza del peso de los lechones 7 días de vida.....	71
Tabla 18. Análisis de la varianza del peso de los lechones 14 días de vida.....	72
Tabla 19. Análisis de la varianza de lechones 14 días de vida.	73
Tabla 20. Análisis de la varianza del peso de los lechones 21 días de vida.....	74
Tabla 21. Análisis de la varianza pesos de lechones 21 días de vida	74
Tabla 22: Análisis de la varianza del largo de los lechones 0 días de vida.....	75
Tabla 23 Análisis de la varianza lechones al nacimiento	75
Tabla 24 Análisis de la varianza de los lechones 7 días de nacidos.....	76
Tabla 25 Análisis de la varianza de los lechones 7 días de nacidos.....	76
Tabla 26. Análisis de la varianza de los lechones a los 14 días de nacidos.	77
Tabla 27 Análisis de la varianza lechones 14 días de nacidos	77
Tabla 28 Análisis de la varianza lechones 21 días de nacidos	77
Tabla 29 Análisis de la varianza lechones 21 días de nacidos	78
Tabla 30 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento	78
Tabla 31 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento	78
Tabla 32 Análisis de la varianza de lechones 7 días de nacimiento.....	79
Tabla 33 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento	79
Tabla 34 Análisis de la varianza 14 días de nacimiento.	80
Tabla 35 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento	80

Tabla 36 Análisis de la varianza alto de lechones a 21 días de nacimiento.....	81
Tabla 37 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento	81
Tabla 38. Mortalidades de lechones a los 7 días de edad.	82
Tabla 39. Análisis de la varianza de mortalidad en lechones a los 7 días de edad.	82
Tabla 40. Mortalidades de lechones a los 14 días de edad.	83
Tabla 41. Análisis de la varianza de madres en lactación a los 14 días.....	84
Tabla 42. Mortalidades de lechones a los 21 días de edad.	84
Tabla 43. Análisis de la varianza del consumo de alimento madres lactantes 21 días.	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Actividad enzimática de los lechones de acuerdo a la edad.....	28
Gráfico 2. Evaluación corporal y dosificación según resultados.....	52
Gráfico 3. Ubicación geográfica.....	57

RESUMEN

Debido a la evolución de la industria pecuaria, las ciencias de la producción se encuentran en constantes cambios, ya sean genéticos, nutricionales o de manejo, en la industria Porcícola es de vital importancia la investigación. El aumento de la prolificidad de la hembra para un mayor número de lechones nacidos, con lo cual no significa que el rendimiento lácteo aumente de la misma forma, conforme la prolificidad aumenta la mayoría de los casos resultan en lechones con pesos por debajo del promedio al destete, las muertes por agalactia y los lechones nacidos con pesos bajos son los principales problemas que vienen de la mano con el aumento de la prolificidad de la hembra, es de esta manera que la investigación realizada busca mejorar el peso promedio de los lechones bajo el la implementación de tres formas distintas de suministro de alimento, las cuales son el pellet sólido, la papilla (balanceado + agua) y el pellet solido+ leche suplementada. Dos dietas son basadas en la forma física de suministro de la ración (pellet y papilla) y una suplementación de leche + pellet. Los resultados fueron favorables en los 3 tratamientos debido a que alcanzaron el peso y la talla estándar de lechones a los 21 días y obtuvieron una mortalidad menor a la que se espera en una sala de maternidad porcina. La implementación de estos resultados en otras granjas, serán un factor de impacto beneficioso para mejorar estos resultados.

Palabras clave: Producción - Maternidad – Papilla- leche suplementaria- Mortalidad, largo, alto, lechón.

ABSTRACT

The evolution of pig farming have become stronger through the past of the years, the researchers have being changing since the beginning of this practice, in Many ways such as genetics, saw cares, and nutrition, that's why it's fundamental to keep looking better ways of increase productions , one of the common aims in genetics came from the selection of animals and the increasing of live born pigs, and the increasing of milk production, but it's not enough, sows need some way to fulfill needs, there are some balanced meals made for pig weaning, that's why this particular investigation took place in the feeding, especially in the fiscally form of the balanced meal used and a milk supplier , by three different treatments, two different ways of giving the feed(solid and liquid) and one supplementing the feed already given in traditional farming(milk pellet). The three treatments gave optimal weight and size gaining results according to the literature, even in mortality of this investigation got 5 % lower than the expected even with some light pigs born, The implementation of these results may help the maternity of many farms so it should be taken as reference in future pig farming.

Key words: Balanced meals- Mortality- Production- supplementary milk- size
– Liquid feeding.

1. INTRODUCCIÓN

La producción porcina ha pasado por constantes cambios a través de la historia, debido a que en la antigüedad estos animales fueron salvajes y su método de adquisición y consumo fue la caza, así es como el cerdo paso de ser un animal salvaje hacia su domesticación 4.000 a.C., en el continente asiático y europeo paralelamente, donde se lo conocía como un animal impuro por el tipo de alimentación que estos tradicionalmente consumían, pero con el fin de producir manteca animal y carne para el desarrollo de las poblaciones.

Con el paso de los años la producción porcina alcanzo el interés de muchos productores. Según la FAO (2014), indica que la carne de cerdo es la que cuenta con mayor demanda a nivel mundial, es por esto que la producción porcina se ve obligada a analizar diferentes aspectos en sus diferentes etapas de crianza con el fin de garantizar la implementación de técnicas que generen un mayor porcentaje de biomasa por m², el peso, largo, alto y mortalidad desde el nacimiento, a los siete, catorce y a los veinte y un días o destete, son componentes importantes en la eficiencia de esta producción por lo que gracias a las instalaciones de le corporación Fernández, podremos analizar cómo mejorar el peso promedio de los cerdos nacidos vivos mediante el suministro de alimento balanceado de crecimiento antes del destete de los lechones.

Con los antecedentes planteados la siguiente tesis tendrá los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Determinar la influencia del alimento balanceado de crecimiento, en la sala de maternidad con relación al peso promedio al destete en cerdos.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Determinar la ganancia de peso en lechones a los 0-7-14-21 días de edad
- Determinar la talla de los lechones a los 0-7-14-21 días de edad.
- Determinar la mortalidad de los cerdos a los 0-7-14-21 días de edad.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Producción porcícola en el Ecuador

En Ecuador el sector porcícola tiene un ritmo de crecimiento enérgico, los criadores de cerdo tras patio y los industriales están multiplicando el hato mediante la aplicación genética, lo cual ha beneficiado para aumentar la productividad y de la misma manera cubrir la demanda nacional. De acuerdo a los datos proporcionados por la Asociación de Porcicultores del Ecuador (ASPE), este progreso de la industria porcícola se viene dando desde el 2007, año en el que la producción tecnificada y semitecnificada se encontraba en 43.500 Tm /año y en 2013 este mismo indicador llegó a 74.908 Tm/año (Espinoza , 2014)

Tabla 1. Estadísticas Porcícola del 2013

Producción Porcícola	
INDICES DEL SECTOR PORCÍCOLA, año 2007	
Producción tecnificada y semitecnificada:	43 500 TM/Anual
Producción Cerdo Familiar/ Traspatio:	43 500 TM/Anual
TOTAL PRODUCCION NACIONAL :	87 000 TM/ Anual
Importaciones	5 000 TM/Anual
Consumo per Cápita	7 kg/persona anual
Consumo nacional de carne de cerdo	92.000
INDICES DEL SECTOR PORCÍCOLA, año 2013	
Producción tecnificada y semitecnificada:	74 908 TM/anual
Producción Cerdo Familiar/ Traspatio:	42 800 TM/anual
TOTAL PRODUCCION NACIONAL :	117 708 TM
Importaciones	15 500 TM
Consumo per Cápita	10 kg/persona anual
Consumo nacional de carne de cerdo	133.208 TM

Fuente: Estadísticas ASPE, 2007 – 2013

Elaborado por: El Autor.

2.1.1 Población porcícola nacional

El primer censo porcino geo referenciado se realizó a finales del año 2010 en cooperación 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), con el fin de recopilar la información necesaria para construir la línea base de la industria, comprender de mejor manera su status actual, caracterizar el sector y definir de mejor manera programas de prevención, control y erradicación de enfermedades (ASPE, 2010).

Los resultados del censo arrojan que en el país existen 1737 granjas porcinas con 20 o más animales o con al menos 5 madres. El mayor porcentaje de granjas y de animales se encuentran en las regiones Sierra y Costa, con el 79 % de las granjas registradas y el 95 % de la población porcícola. La Amazonía y Galápagos concentran el 21 % de las granjas y solamente el 5% de los porcinos (ASPE, 2010).

2.1.2 Producción anual de carne de cerdo

En Ecuador se producen 95 000 toneladas anuales de carne de cerdo, en plantas de procesamiento tecnificadas. A esta cifra se suma las

30 000 que son producto de la crianza de cerdos de traspatio (El Comercio, 2014).

De acuerdo a la Revista Líderes (2017), la producción porcina cayó un 15 % el año pasado, según estimaciones de la Asociación de Porcicultores del Ecuador (Aspe). Jorge Páez, presidente del gremio, afirma que entre enero y mayo del 2016, algunas de las granjas porcinas más grandes del Ecuador redujeron su producción un 20 %; las más pequeñas, en cambio, cerraron operaciones

Existen dos factores que contribuyeron a la caída del sector. El primero es el costo de producción la carne La producción también es cara debido a que la principal materia prima, el maíz, es costosa según los productores. Por ejemplo, un quintal de maíz cuesta \$ 14.90 cuando en los países vecinos el valor oscila entre \$ 7 y 13. Ese valor se traslada al proceso de producción, según la Aspe.

El segundo factor que afecta a la crianza de cerdos es el contrabando. Según Páez, no se cuenta con cifras de cuántos animales ingresaron -en pie y en corte- al país de manera ilegal por las fronteras norte y sur. Según el dirigente del sector, como los costos de producción son más baratos en otros países el valor de la carne es más barato y eso fomenta el contrabando. En Ecuador, la mayoría de granjas de cerdo se encuentra en Santo Domingo de los Tsáchilas, Guayas, Pichincha, Manabí y El Oro. No obstante, la porcicultura familiar -en granjas- aporta con el 30% de la producción que se desarrolla en todas las provincias del país, a excepción de Galápagos indica José Orellana, director ejecutivo de la Aspe (Revista Líderes, 2017)

2.1.3 Comercialización

Al comercializar algunas categorías de porcinos son prioritarias, como los animales que han sido engordados y lechones destetados, luego los cerdos en crecimiento y finalmente los animales adultos reproductores hembras y machos, hembras en gestación y lactancia (Bustillo, 2012).

La carne de cerdo se fundamenta en la venta de animales en pie o en canal, de acuerdo a los datos del Censo de Granjas Porcícolas Georeferenciado del 2010, el 73 % de los porcicultores vende su ganado porcino a los intermediarios, el 14 % en ferias de ganado en pie, el 11 % directamente al camal y el 2 % comercializa con la industria de cárnicos (Espinoza, 2012).

2.2 Sistemas de producción en cerdos

Según ASPE (2013) la producción porcina del Ecuador puede dividirse en 3 grandes sistemas.

Extensivo o Artesanal con el 36.6 % de la producción nacional y el semitecnificado y tecnificado que juntos controlan el 63.64 % de la producción nacional.

2.2.1 Sistemas intensivos

En los últimos 40-50 años se ha visto un incremento en el uso de estas producciones debido a una serie de factores:

- Mejoras de cuidado y manejo de los animales, por ejemplo hay menores problemas con los parásitos internos y externos en los cerdos producidos en sistemas confinados.
- Mayor eficiencia en las labores de crianza y suministro de alimentos así también mortalidades más bajas.
- Climas mejor controlados, generando un confort animal y evitando el efecto negativo que este genere.
- Los cerdos pueden ser mejor resguardados en cuanto a robos así por el otro lado podemos brindar mejor calidad de productos conforme a lo que el consumidor demande (*Department of Primary Industries, 2014*).

2.2.1.1 Instalaciones

De acuerdo Manual Pic (2013), los pisos deben ser:

Pisos Ranurado: con abiertos una pulgada (2.5 cm) o menos, con bordes rectos

Sólido Inclinación: Para evitar que se acumule la materia fetal y líquidos.

Espacio: En cerdos de hasta 45 lb 23 kg – 0.33m² hasta 240 lb – 110 kg 0.70 m²

Agua: Flujo mayor a 32 onzas / min, o 1L/ min

2.3 El lechón

Existe un amplio rango en el cerdo joven, denominado lechón desde el día de su nacimiento hasta alcanzar los 20 kg de peso vivo (Quispe, 2014).

2.3.1 El lechón Lactante.

Es el cerdo joven, cuya principal fuente alimenticia es la leche producida por la cerda. Esta generalmente lo amamanta hasta la tercera y cuarta semana de edad. La leche de la cerda es rica en grasa y muy digestible debido a su contenido de ácidos grasos de cadena corta, lactosa y proteína bien balanceada (Quispe, 2014).

La leche de la cerda lactante es variable dependiendo de la nutrición que esta lleva, pero típicamente podemos encontrar esta diferencia entre la comparación de leche materna y calostro (Quispe, 2014).

Tabla 2. Comparación entre el calostro y la leche de la cerda.

Componente	Calostro	Leche
Agua	700g/kg	800g/kg
Grasa	70g/Kg	90g/kg
Lactosa	25g/kg	50g/kg
Proteínas	200g/Kg	55g/kg
Cenizas	5g/Kg	5g/kg
IgA	9.5-10mg/ml	3-7mg/ml
IgG	30.7mg/ml	1.3mg/ml
IgM	2.5-3.2mg/ml	0.3-0.9mg-ml

Fuente: Whitmore (1993) citado por Collell M. (2010)

Elaborado por: El Autor

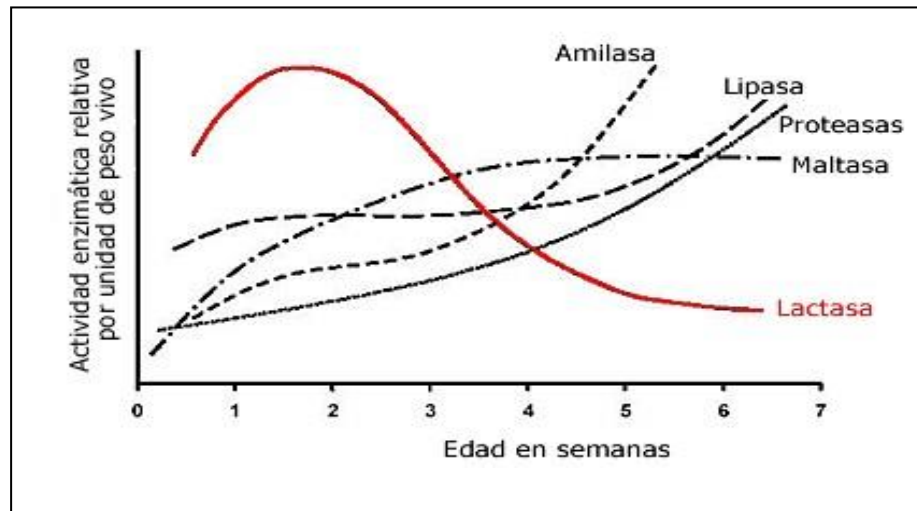
2.3.2 Fisiología digestiva del lechón.

El lechón nace con un aparato digestivo preparado para recibir la leche materna con un alto contenido de lactosa, que hace proliferar los lactobacilos productores de ácidos encargados de acidificar el pH estomacal con el fin de facilitar la digestión de las proteínas (Muñoz *et al.*, 2002).

El lechón posee una óptima capacidad enzimática para digerir las grasas, la lactosa y las proteínas de la leche, y a partir de la segunda semana de vida, con el aumento de la secreción de pepsina, tripsina y amilasa, puede empezar a aprovechar cantidades limitadas de proteínas animales y vegetales, así como almidón tratado y compactado, a partir de la tercera semana se incrementa la producción de amilasa, ácido clorhídrico y el resto de las enzimas proteolíticas (Venezuela Porcina, (S/F).

En los lechones destetados a las 3 semanas de edad, la actividad de la pepsina es muy baja. La actividad de la amilasa aumenta durante los primeros 10 días. La maltasa y sacarasa casi no actúan, en cambio, la actividad de la lactasa es elevada, ya que tiene gran importancia en el recién nacido y esta va decreciendo con la edad (Ver Gráfico 2).

Gráfico 1. Actividad enzimática de los lechones de acuerdo a la edad



Fuente: Danura (2010).

2.3.3 Alimentación de los lechones.

Según Van Heugten (2007), ésta estará estrictamente relacionada con la capacidad de la madre para nutrir los lechones, es así como se deben ver el número de pezones hábiles con el fin de saber cuántos lechones van a poder lactar de ahí, si es que el número de lechones excede el número de pezones será importante pensar en una madre que pueda servir como nodriza quien para que reciba los lechones más pequeños de diferentes camadas.

La primera lactación es la que le brindara protección por medio de los anticuerpos que el calostro contenga. El sistema inmune del lechón es muy inmaduro en esta etapa, por lo que se debe tener cuidado con las enfermedades, un antibiótico ayuda a que este sistema mejore su protección (Van Heugten, 2007).

Los lechones sufren un stress por el cambio de forma de la dieta, desde que nacen consumen un alimento líquido brindado por su madre,

por lo que su sistema digestivo debe crear una forma de romper las cadenas de nutrientes sólidos para que los nutrientes puedan ser absorbidos (Van Heugten, 2007).

Proveer la respectiva necesidad nutricional que requiere el lechón es de vital importancia, los nutricionistas han diseñado alimentos sólidos que contienen nutrientes fáciles de digerir como forma de imitar la leche materna, proteína plásmica, harina de pescado, proteínas de la leche y lactosa son los componentes comunes en dietas para lechones (Van Heugten, 2007).

Según la Universidad de Missouri y la Universidad de Kansas y mediante la aplicación de múltiples investigaciones se determinó los niveles de lisina en cerdos de entre 5/10 kg y 10/25 kg. Midiendo los cerdos menos pesados se estimó que el requerimiento esta entre 1.35 % y 1.40 % SID lisina (4.0 a 4.2 g * Mcal EM) (Gaines et al., 2003; Nemecek et al., 211b) y estos resultados fueron similares a los de Dean et al. (2007) de 1.4 % SID lisina o 18.9 g de lisina * kg en lechones de 6 - 12 kg.

Tabla 3. Niveles de energía metabolizable (EM), proteína bruta (PB) y lisina digestible para crecimiento de 3.5 a 30 kg o de 14 a 70 días.

	Pre – Inicial		Inicial	
	1	2	3	4
Peso Vivo (Kg)	3.5 a 5.3	5.5 a 9	9.3 a 15	15 a 30
Edad (días)	14 – 21	21 - 32	33 - 42	41 a 70
EM (kcal/Kg)	3.45	3.400	3.375	3.230
Lisina Digestible	1.52	1.450	1.330	1.093
GPD	0.257	0.318	0.633	0.768
CPD (Kg/día)	-	-	-	1.265

Fuente: Rostagno et al. (2011)

Elaborado por: El Autor.

Mavromichalis et al. (2001) sugirió que los lechones de 10 a 20 kg requieren 12.5 g de SID lisina por kg de peso ganado. Gaines et al. (2010) encontró un requerimiento similar de 12.3g de SID lisina por kg de peso ganado en lechones de 13 a 32 kg. Usando los requerimientos de 19 g encontrado por múltiples investigadores.

2.3.4 Manejo de lechones hasta el destete.

Según el Manual Pic (2013-2015), las primeras 8 horas son las más importantes en un lechón en maternidad, este tiempo será el que decidirá si el lechón vive o muere y también así, su peso al destete.

El uso de lámparas de calefacción genera un microambiente de (32-35c) el comportamiento de los lechones es un indicador sobre su confort acostados lejos de su madre con cabeza a 1 ½ (cabeza de profundidad sobre el flanco.

Utilice dos lámparas de calefacción y dos tapetes si es posible hasta el día de la castración. Desde ese día en adelante utilizaran un solo tapete y una sola lámpara de calefacción.

Frote los lechones inmediatamente después de su nacimiento, si es posible use talco activador para realizar el secado de forma eficiente y evitar problemas de mortalidad por choques térmicos, secar los lechones los ayudara a mantenerse calientes y activos hasta que consuman calostro, en el mismo ambiente los lechones no secados se demoran 90 minutos en retomar su temperatura corporal vs 15-20 minutos que los lechones que si son secados

Utilizar una caja de calor o un recipiente recibidor para organizar mejor los lechones, y poder realizar una lactación dividida (Pic, 2013).

2.3.4.1 Lactación dividida.

Es la división de la camada al momento de la lactación, de esta forma los lechones tienen más pezones hábiles y menos competencia en este proceso. Esta herramienta es una forma efectiva de controlar diarreas, reducir la mortalidad pre-destete y mejorar la homogeneidad de la camada. Se deja los lechones más grandes en las cajas y se hace permite los más pequeños lactar primero (Whittemore, 1993)

Deje los dos grupos entre 1.5 y 2 horas separados con la madre y luego permita que todos se reúnan con ella.

2.3.4.2 Trastornos digestivos del lechón lactante.

El recién nacido está expuesto sucesivamente a varias fuentes de microorganismos, entre ellas está el canal de parto, las heces maternas (probablemente la mayor fuente de bacterias) y al ambiente de crianza (El lechón recién nacido, 1998).

La principal causa de diarreas bacterianas en el lechón lactante es la *Colibacilosis enterotoxigénica*, causada por *E. coli enterotoxigénicos* (ECET) (El lechón recién nacido, 1998), esta diarrea amarilla o acuosa lleva a la muerte por deshidratación (Manual del porcicultor, 1997). También pueden estar implicadas bacterias como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Clostridium perfringens*, protozoo

Cryptosporidium y varios virus como Rotavirus, virus de la Gastroenteritis Transmisibles, Adenovirus Porcino y Coronavirus (El lechón recién nacido, 1998).

El Manual del porcicultor (1997) detalla que el lechón es predisponente a problemas digestivos durante la lactancia debido a:

- Pérdida de calor: durante los primeros 10 a 15 días.
- Transición alimentaria: los cambios bruscos en la alimentación favorecen a la acumulación de gérmenes gastrointestinales.
- Sistema inmunitario inmaduro: la inmunidad es solo funcional a partir de la 2 a 3 semanas de vida.
- Sensibilidad a la deshidratación: las pérdidas de líquido debido a diarreas son críticas.

2.3.5 Manejo de lechones con bajo peso al Nacimiento.

Estos cuentan con pocas posibilidades de convertirse en cerdos comerciales generando desventajas al destete.

Establezca una meta realista como una intervención en el peso y no pierda tiempo ni pezones en lechones con poca o ninguna posibilidad de recuperación. La mortalidad neonatal en la especie porcina representa aproximadamente un 10 % -15 % de los lechones nacidos vivos (Quiles Sotillo, 2004).

2.3.5.1 Crianza de lechones con calostro o alimento artificial.

A pesar de ser una de las técnicas que aumentan la cantidad de lechones destetados, es una práctica de manejo poco utilizada debido a que resulta difícil alimentar a los lechones individualmente y en forma manual. Se puede aplicar cuando la madre presenta una disminución de la secreción láctea por agalactia, se produce la muerte de la madre, o por lechones supernumerarios cuando no se puede hacer una transferencia. Otro caso es el de las diferencias muy marcadas entre hermanos. En general, la mayoría de los productores no hace ningún esfuerzo para criar a los lechones sobrantes o a los que no pudieron alcanzar un pezón. Sin embargo, si ese lechón tiene un tamaño normal su crianza puede ser productiva (Vieites, 1997).

Según Maqueda (2016), los lechones con un peso inferior a 700 gramos deben ser descartados, puesto que son requieren de mayor manejo y muchas veces no logran llegar al destete, además que pueden ser ideales para la propagación de enfermedades dentro de la sala de maternidad porcina, lo cual genera la activación del sistema inmunológico, el mismo que ayuda al lechón a defenderse de la enfermedad pero a su vez no le permite asimilar los nutrientes, por lo que su crecimiento se ve limitado hasta que este mecanismo vuelva a la normalidad.

Aunque la teoría indica que estos lechones deben ser sacrificados, se debe realizar un análisis de costo beneficio para la

aplicación de sistemas sustitutos de crecimiento, así como una balliguera (hembra con pezones medianos y pequeños con una buena producción de leche (12-14 Litros) diarios que son idóneos para la dimensión de la boca de animales menores a 750 g.

Según Ralco nutrición (2016) existen nuevas metodologías que permiten el crecimiento de estos lechones con un costo accesible con el cual se pueden incluso sustituir el uso de la madre, por medio de las leches suplementarias birthright.

Los lechones supernumerarios o los de camadas huérfanas pueden criarse con leche artificial (Koeslag, 1989). Si no es posible obtener calostro de otra madre, se les debe suministrar un reemplazante lácteo, inicialmente 50 a 125 cc, cada 6 horas el primer día, cada 8 horas el segundo día y cada 12 horas en los días siguientes.

Además los lechones deben tener una aplicación de hierro de 2 mm para evitar los riesgos de anemia y también la aplicación de antibióticos para mejorar su consumo de leche y evitar la proliferación de bacterias que afecten la flora bacteriana del lechón (Venezuela Porcina, (S/F).

Este grupo de lechones con bajo peso son de intenso cuidado, por lo que se recomienda utilizar dos calefactoras para mantener una temperatura media de 33 c (Quispe, 2014).

2.4 Formulaciones de alimentos balanceados para cerdos según las etapas de desarrollo

De acuerdo a Leclercq (2000, p.1), la “proteína ideal” es una mezcla de proteínas alimenticias donde todos los aminoácidos digestibles, principalmente los aminoácidos esenciales, son limitantes en la misma proporción. Esto significa que ningún aminoácido se suministra en exceso en comparación con el resto. Como consecuencia, la retención de proteína (ganancia respecto a consumo de proteína) es máxima y la excreción de nitrógeno es mínima.

Hay dos razones para que la proteína ideal cambie con la edad del animal. La primera de estas se basa en la relación de las necesidades de mantenimiento a las necesidades totales (mantenimiento + crecimiento) (Leclercq, 2000, p.1).

La proteína ideal se define como el balance exacto de aminoácidos esenciales y el suministro adecuado de aminoácidos no esenciales, capaz de proveer, sin deficiencias o excesos, las necesidades absolutas de todos los aminoácidos necesarios para mantenimiento y crecimiento corporal. La proteína ideal se basa en la relación de los aminoácidos esenciales (digestibles) con la lisina digestible. Una vez que la exigencia de lisina ha sido establecida, es

posible calcular fácilmente las exigencias de otros aminoácidos (Sá y Nogueira, 2009).

2.4.1 Aminoácidos esenciales para cerdos

La utilización de aminoácidos sintéticos se ha convertido en una práctica común en la alimentación del ganado porcino. Algunos aminoácidos como lisina (Lys), metionina (Met), treonina (Thr), triptófano (Trp) y, recientemente, valina (Val) han adquirido un precio de mercado más que asequible para que sean incorporados a las dietas para cerdos (Ball y Aherne, 1987).

La disponibilidad de estos aminoácidos puede reducir considerablemente el contenido en proteína bruta del pienso porcino. Este hecho no sólo ha contribuido a generar beneficios de tipo nutricional al incrementar la eficiencia de utilización del alimento ingerido y reducir la excreción de nitrógeno al medio (Dourmad y col., 1999), sino también a limitar la incidencia y gravedad de las patologías gastrointestinales (Ball y Aherne, 1987).

Todo ello sin que se vean afectados negativamente los parámetros productivos del animal ni su composición físico-química corporal (Le Bellego y Noblet, 2002).

Según Ajinomoto Animal Nutrition (2012) Los Aminoácidos, unidades básicas que forman proteínas corporales, se encuentran en todas las materias primas que contengan proteína. Los animales no

pueden sintetizar todos los aminoácidos para satisfacer sus exigencias (aminoácidos esenciales) debido a que deben ser necesariamente suministrados a través del alimento, ya estos son limitantes para el rendimiento animal.

Los niveles de aminoácidos deben ser cercanos a los niveles recomendados es necesario evitar excesos de aminoácidos y proteínas, por su efecto negativo en el medio ambiente, cabe recalcar que estos valores son considerados de animales en condiciones adecuadas, y que las exigencias nutricionales pueden variar con la genética, el sexo, el estadio fisiológico entre otros factores (Nogueira, 2005).

Según Razas Porcinas (2014) Los valores de aminoácidos para el suministro dentro de una dieta de lechones tienden a definirse en función de su relación con lisina en una combinación ideal de proteínas.

Según Pig Site (2014) hay aproximadamente 22 aminoácidos formando diferentes proteínas, entre ellos los 10 considerados esenciales para los cerdos son:

- Arginina
- Isoleucina
- Histidina
- Leucina
- Lisina

- Metionina + cistina
- Fenilalanina + tirosina
- Treonina
- Triptófano
- Valina

Tabla 4. Valores recomendados de Aminoácidos en dietas

Energía Metabolizable	14 MJ - ME/kg	13.7 MJ - ME/kg	13.5 MJ - ME/kg	13.1 MJ - ME/kg
Peso de lechones	6-9 kg	9-20 kg	9-30 kg	20-30 kg
Lisina	13.4	12.2	11.9	11
Metionina	4.3	3.9	3.8	3.5
Metionina + cistina	7.2	6.6	6.4	5.9
Treonina	8.2	7.5	7.2	6.7
Triptófano	2.6	2.4	2.3	2.1
Isoleucina	7.8	7.0	6.8	6.4
Leucina	13.7	12.4	12.1	11.2
Histidina	4.5	4.1	4	3.7
Fenilamina	7.7	6.9	6.7	6.3
Fenilamina + Tirosina	14.9	13.6	13.1	12.2
Valina	9.4	8.5	8.3	7.7
Proteína C (min)	19.3	17.6	17.1	16
Proteína C (max)	20.7	19	18.5	17.3

**digestibles (gramos por kilogramo de alimento balanceado según peso del cerdo y energía requerida)*

Fuente: Sangil Andersen Society of Feed Technologist 2010

Elaborado por: El Autor.

Según Razas Porcinas (2014), los valores de aminoácidos para el suministro dentro de una dieta de lechones tienden a definirse en función de su relación con lisina en una combinación ideal de proteínas.

Tabla 5.Tabla de balance de aminoácidos con relación para un valor de 100 de lisina.

Aminoácidos	Cantidad
Lisina	100
Metionina + Cistina	60
Triptófano	18
Treonina	65
Leucina	100
Isoleucina	60
Valina	70
Histidina	30
Arginina	45
Fenilamina + Tirosina	100

Fuente: INTA (2012, Citado por Quispe, 2014).

Elaborado por: El Autor

Las formulaciones modernas en la práctica consideran los aminoácidos digeribles por kilogramo de pienso de acuerdo con el nivel de energía de la dieta, el peso del animal y su sexo (Razas Porcinas, 2014).

2.4.1.1 Lisina.

Según Ajinomoto (2012) la Lisina es el aminoácido más importante o de primer orden debido a las que no es sintetizado naturalmente por el cerdo. Y también es el primer aminoácido limitante para la síntesis de la proteína muscular.

Tiene la característica de servir de base a otros aminoácidos como arginina e histidina. Funciona como puente en la catálisis química. En este proceso pueden producirse diferentes sustancias (Ajinomoto, 2012).

Consecuentemente, todos los animales necesitan la presencia de lisina en la alimentación, sea ella suministrada a través de materias primas como el maíz y la soya o en forma pura, producida a través de la fermentación (Ajinomoto, 2012).

La lisina es un aminoácido limitante en dietas para animales porque las materias primas ricas en carbohidratos que componen la mayor parte del alimento balanceado animal, como maíz, sorgo, trigo entre otras, son altamente deficientes en lisina, considerando que el nivel de lisina es de alrededor del 0.2% a 0.4% en la materia natural (Quispe, 2014).

La harina de soya, mayor fuente proteica disponible para la alimentación animal, contiene un alto contenido de lisina de alrededor del 2.7 % a 3.0 %. Existen, sin embargo, existen limitaciones para su inclusión en alimentos balanceados, sean estas de orden económica o zootécnica (Quispe, 2014).

Las exigencias de lisina de los animales mono gástricos son altas, debido al elevado contenido de lisina de la carne de cerdo, alrededor del 5 % al 7 % de proteína (Ajinomoto, 2012).

Funciones de la lisina de acuerdo a Ajinomoto (2012):

- Ayuda en el proceso de absorción del calcio.
- Participa en la construcción de proteínas del músculo.
- Mejora la recuperación en postoperatorios y cicatrización de tejidos blandos musculares, tendones y fibras.
- Es parte de la producción enzimática y hormonal.
- Sus características intervienen en el mantenimiento de las defensas y anticuerpos del organismo.

2.4.1.2 Treonina.

Según Pérez (2010) la Treonina es un aminoácido esencial que actúa de manera conjunta con la metionina y el ácido aspártico; es decir, actúa conjuntamente tanto con un aminoácido esencial como con otro no esencial.

Su principal labor, como veremos a continuación, es la de metabolizar aquellas grasas que se depositan en determinados órganos, como es el caso del hígado (Pérez, 2010).

- Actúa conjuntamente con la metionina y el ácido aspártico.
- Metaboliza las grasas que se depositan en determinados órganos.
- Ayuda a mantener la cantidad adecuada de proteínas en el organismo.
- Debido a la gran diferencia aparentemente sobre la digestibilidad estándar de la treonina ha sido el factor mediante el cual muchos se han equivocado con el paso de los años. Las deficiencias de la treonina generan un pequeño decrecimiento

y eficiencia comparado con otros aminoácidos que son de mayor necesidad, lo cual ha ayudado a que su implementación sea subestimada (Ajinomoto, 2012).

2.4.1.3 Metionina.

Según Soeken, Lee, Bausell, Agelli y Berman (2002), en su forma natural la L-metionina es un aminoácido proteínogénico. Compuestos de azufre están presentes en todos los seres vivos y tienen una variedad de funciones. Junto a la cisteína, la metionina es el único aminoácido con contenido de azufre, por ello la metionina juega un papel importante en la síntesis de muchas proteínas importantes, igualmente interviene en la disolución de grasa y limita la acumulación de grasa en el hígado además de ser una sustancia importante para la formación de los cartílagos.

2.4.1.4 Triptófano.

Triptófano: es el cuarto aminoácido limitante de crecimiento, su aplicación es importante porque reduce la deposición proteica, la recomendación de triptófano está dada por la relación triptófano/lisina de acuerdo con la proteína ideal, es de 18 % (cerdo fase inicial) según Rostagno *et al*, (2011).

Según Daposa (2011) Tiene también otras funciones biológicas de mucho interés zootécnico, entre las cuales podemos destacar la regulación de la ingestión voluntaria, Control de la respuesta al estrés y un Control de la respuesta inmune así también Pérez (2010), coincide en que es un

aminoácido esencial fundamental en la dieta, ya que ayuda a producir vitamina B3 (niacina), necesaria para el metabolismo de las grasas y proteínas, que mejoran la circulación de los vasos sanguíneos y aumenta la liberación de hormonas de crecimiento. Colabora en el correcto funcionamiento del sistema inmune, en casos de agresividad debido a tensión nerviosa por ansiedad.

Según Dean, Southern, Kerr y Bidner (2007) y Nogueira (2008), la relación sugerida por los investigadores es de 16-20 %, este rango es relativamente pequeño por lo que permite aplicar otros aminoácidos a la fórmula gracias a su bajo costo.

2.4.1.5 Valina.

Según Ajinomoto (2012) la valina es un aminoácido esencial de cadena ramificada, que actúa normalmente como el quinto aminoácido limitante en los alimentos de cerdos que se utilizan comúnmente en América Latina.

Este aminoácido es importante para la deposición proteica corporal, ya que alimentos deficientes en valina reducen la eficiencia en la utilización de los primeros aminoácidos limitantes, perjudicando, por consiguiente, el desempeño zootécnico de los animales. Para prevenir posibles deficiencias de valina y para asegurar el éxito de la reducción del nivel de proteína en los alimentos, es esencial que se utilice el concepto de perfil ideal de proteína en las formulaciones (Quispe, 2014).

Con la suplementación de L-Valina, es posible suplir las exigencias nutricionales de los animales a través de alimentos mejor balanceados, que, por otra parte, conlleva el beneficio de mantener restringido el nivel de proteína bruta en las formulaciones. Además, es posible incrementar el nivel de lisina dietética, manteniendo ajustado correctamente el perfil de proteína ideal (Quispe, 2014).

Su utilización implica grandes avances en la nutrición animal y en las formulaciones de alimentos, ya que el animal no los sintetiza por sí mismo y además Ayudan a conseguir el incremento de la masa muscular, ejerce trabajo en la recuperación del musculo después de un esfuerzo físico, es un agente en la cicatrización de los tejidos y evita los daños hepáticos generados por otras cadenas de aminoácidos, también mantiene el equilibrio entre las cantidades de azucres en la sangre (Ajinomoto, 2012).

Según Suis, (2010) se resumen algunas de las necesidades de Valina, calculando dichas necesidades en relación a las recomendaciones Natural Research Council (1998). Como valor medio, podemos decir que las necesidades de Valina en lechones en periodo de posdestete son, como mínimo, de 70 % Valina – Lisina, digestible ideal estandarizada (DIE).

2.4.1.6 Isoleucina.

La Isoleucina es uno de los aminoácidos esenciales que forman parte del grupo de los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA, por sus siglas en

ingles). El cuerpo la emplea para sintetizar las proteínas y para producir energía cuando se practica ejercicio físico (Suis, 2010).

Una vez ingerida, la isoleucina es absorbida por el intestino delgado y transportada por la sangre hasta el hígado, donde una parte se canaliza para la síntesis proteica, la otra se contabilizará con la ayuda de la vitamina B12, para producir energía, también ayuda a los mecanismos de producción de energía y favorece la recuperación muscular, la falta de Isoleucina provoca fatiga muscular (Suis, 2010).

2.4.1.7 Histidina.

La L-histidina es un aminoácido abundante en la hemoglobina y en las proteínas musculares, además en su metabolismo también puede convertirse en glutamato en el hígado, considerándose uno de los aminoácidos más versátiles (Pérez, 2008).

Según Pérez (2008) la L-histidina supone el 8 % de la hemoglobina, se ha observado que en dietas sin L-histidina se disminuye de forma significativa la tasa de eritropoyesis y hemoglobinemia, mientras que al volver a introducir la L-histidina en la dieta se vuelven a restablecer los niveles normales.

Según Nupig: el alimento balanceado cuenta con los siguientes ingredientes:

Hidrolizado y harina de pescado, plasma u harina de sangre porcina y bovina concentrado de proteínas de origen vegetal, subproductos de la leche, grasas de origen animal y vegetal, macro y micro minerales, aminoácidos, factores biológicos, vitaminas A, D, E, K y complejo B.

Según Ralco: la leche suplementaria birthright cuentan con los siguientes ingredientes.

Suero de leche en polvo, Leche descremada en polvo, Caseína, Proteína de suero concentrado, Plasma porcino, Grasa animal, Aceite de coco, Lisina, Metionina, Lecitina, Sorbeto de potasio, acetato D- alfa, Pantotenato de Calcio, Proteinato de cobre Extracto de celulosa, Sabores naturales artificiales.

2.5 Requerimientos nutricionales de lechones

En lechones las necesidades nutricionales son mas criticas que en otras fases de producción, ya que su sistema digestivo no se encuentra completamente desarrollado lo cual exige que la suplementación alimenticia sea exacta y responda estrictamente a las exigencias nutricionales.

El delicado equilibrio nutricional en el que se encuentran los lechones directamente después del destete es fácilmente alterado al ingerir demasiados nutrientes conjuntamente con la carencia de las enzimas para digerirlos. El resultado es generalmente un aumento de la actividad

fermentante en el intestino grueso con el riesgo de la presencia de diarreas y del empeoramiento de los resultados productivos durante la transición, que reflejan a menudo sus efectos en períodos consecutivos. Para disminuir el riesgo sobre los lechones destetados, son fundamentales dietas de alta palatabilidad y digestibilidad para hacer tan eficaz como sea posible la transición de la leche de la cerda al alimento sólido. Los componentes más óptimos del pienso que facilitan esta transición de la manera más eficiente son los ingredientes lácteos (Danura, 2010).

2.5.1 Necesidades de proteínas

Los lechones son sensibles a la cantidad y a la calidad de la proteína de la dieta básicamente por cuatro razones:

- Los requerimientos con relación a la energía a estas edades son muy altos.
- El peligro de procesos entéricos por la presencia en el intestino grueso de proteína sin digerir es muy alto, por lo que la proteína debe ser de alta calidad y muy digestible
- La capacidad de ingestión del lechón es muy limitada, por lo que, para conseguir unas buenas tasas de retención de proteína, son necesarias fuentes proteicas de palatabilidad adecuada con digestibilidades muy altas y bien balanceadas (proteína ideal).
- Las fuentes proteicas deben estar exentas o contener bajas dosis de factores antinutricionales (FAN), tales como antiproteasas, aminos biógenos o factores alergénicos.

2.5.2 Necesidades de energía

En los primeros quince días la necesidad de energía neta que precisa el lechón para su crecimiento, corresponde a las cantidades de materias nitrogenadas de grasas que acumula diariamente, puede valorarse en dos calorías por gramo. Pero durante la tercera semana la reducción del aumento diario del peso hace suponer una disminución de valor energético de estos materiales por unidad de peso, se supone que esta disminución es del 10%, lo que reduce la necesidad de producción por gramo de aumento, en esta tercera semana a 1.8 calorías (Velásquez, 2007)

2.5.3 Necesidades de vitaminas

La formación de vitaminas en el aparato digestivo de los cerdos es muy limitada, por lo que debe proporcionarse a partir de fuentes exógenas, principalmente con la ración independientemente al régimen alimenticio al que están sometidos los animales (Velásquez, 2007)

Durante el período de 2 a 4 semanas después del destete es más común observar una deficiencia de vitaminas E. Las recomendaciones actuales de NRC sugieren un nivel de 16 IU/kg de vitamina E para los cerdos de 5 a 10 kg. Al agregar 5% de grasa a la dieta el nivel de \pm tocoferol en la sangre es mayor y se podría requerir un nivel de 60 IU/kg en la dieta para mantener un nivel constante de \pm tocoferol en la sangre durante el periodo posterior al destete (Mahan, 2001)

Normalmente se agrega vitamina A a las dietas de hasta 10 veces más que el nivel sugerido por NRC. Sin embargo, se ha demostrado en otras especies que la vitamina A reduce la absorción de la vitamina E. Al agregar

demasiada vitamina A en las dietas de los cerdos recién destetados, se reducen dramáticamente las concentraciones de \pm tocoferol en el tejido y el suero (Mahan, 2001)

Tabla 6. Necesidades de Lechones lactantes

Requerimiento	Porcentaje o cantidad
Liposolubles	
Vitamina A (UI)	2200
Vitamina D (UI)	2000
Vitamina E (g)	22
Vitamina K (g)	0.5
Hidrosolubles	
Vitamina C	100
Tiamina o B1 (g)	1.50
Riboflamina B2 (g)	4.00
Colina (ppm)	600
Piridoxina o B6 (g)	2.00
Cobalamina o B12 (mg)	20
Ácido fólico o folacina (g)	0.5
Ácido pantoténico (g)	12
Niacina (g)	20

Fuente: NRC (1198).

2.5.4 Necesidades de minerales

Las funciones de los minerales solo pueden cumplirse de manera adecuada si las cantidad ingeridas son suficientes para mantener en equilibrio el crecimiento y desarrollo del organismo, la reproducción y el remplazo de los minerales excretados. La ingestión de mineras debe ser suficiente para asegurar el mantenimiento de las reservas de los tenidos corporales y las

cantidades adecuadas exportadas con los productos. La leche es una excepción, ya que incluso en situación de deficiencia siguen manteniéndose normales las concentraciones de minerales a expensas de la madre, que cede prioritariamente sus minerales a la nueva generación (Castellano, 2012).

Tabla 7. Necesidades de lechones lactantes.

Requerimiento	Porcentaje o cantidad
Macrominerales	
Calcio (Ca)	0.80
Fosforo (P)	0.60
Sodio (Na)	0.25
Cloro (Cl)	0.40
Potasio (K)	0.19
Magnesio (Mg)	0.10
Azufre (S)	0.08
Microminerales	
Hierro (Fe)	100
Cobre (Cu)	6
Zinc (Zn)	100
Manganeso (Mn)	20
Selenio (Se)	0.30
Yodo (I)	0.14
Cobalto (Co)	0.10
Ácido pantoténico (g)	12
Niacina (g)	20

Fuente: NRC (1198)

2.6 Importancia de la alimentación durante la gestación

La alimentación de en este punto se basa en hacer recuperar el peso del animal después del parto, el consumo de este animal será aproximado al

de un verraco reproductor de 2.2 a 3.4 kg, según la condición corporal del animal (Manual Pic, 2013, p. 25).

2.6.1 Manejo y alimentación de gestación temprana

Se la reconoce como el tiempo entre la inseminación artificial y el control de la preñez que generalmente se realiza a las 4 semanas después del servicio. Debe ser considerado como un periodo crítico puesto que los embriones flotan libremente por 10 - 18 días antes de su implantación en las paredes uterinas (Manual Pic, 2013, p. 25), los animales deben estar alimentados de forma que recuperen el peso perdido durante los 21 días del parto.

De acuerdo a Manual Pic (2013, p. 25), la condición temprana es el momento idóneo para comparar la condición corporal de las cerdas, y alimentar con alimento adicional a las que se encuentren con una condición pobre o con un peso menor al promedio requerido en muchos de estos casos la condición jerárquica entre las cerdas va a influir en el consumo del alimento, por lo que se agrupan cerdas de igual condición corporal juntas para que no exista robo entre unas a otras. Al realizar traslados en esta etapa evite el stress calórico, largas distancias de recorrido o el uso de bastones eléctricos o vacunaciones puesto que podrían ocasionar abortos espontáneos.

La meta de la alimentación en esta etapa es tener >85 % de las cerdas en una condición corporal óptima para la semana 5 de la gestación.

Gráfico 2. Evaluación corporal y dosificación según resultados



Fuente: Manual Pic (2013, p. 25)

Elaborado por: El Autor.

Tabla 8. Evaluación corporal y dosificación según resultados.

Pautas de Alimentación en Gestación	
Hito	Cantidad
0-28 días	3.5lb/d (1.6kg)
Primerizas servidas sobre los 340lbs (155kg.)	4 lb/d (1.8kg)
primerizas servidas en el rango corporal óptimo y hembras gordas	5lb/d (2.63kg)
Hembras normales	5 lb/d (2.3kg)
Hembras delgadas	6 lb/d (2.7kg)
29-90 días	
Hembras primerizas normales	4lb/d (1.8kg)
Hembras delgadas	6 lb/d (2.7kg)
Primerizas gordas, primerizas servidas sobre 340 lb ,gordas	3.5lb/d (1.6kg)
90 días- Salida de Parto	
primerizas hembras normales y hembras delgadas	6lb/d (2.7kg/d)
hembras gordas y primerizas gordas	3.5lb/d(1.6kg/d)
Asume solo un uso de dieta en gestación con un contenido de 1.465 kcal EM/lb	

Fuente: Manual Pic (2013, p. 26)

Elaborado por: El Autor.

2.7 Alimentación de cerda lactante

Los requerimientos de energía en la lactación son altos, pudiendo calcularse con la siguiente serie de ecuaciones (Noblet y Ettienne, 1990):

$$\text{Energía en leche: } (4.92 \cdot \text{GPC}) - (0.09 \cdot \text{NL}) / \text{Ec en donde}$$

GCP: Ganancia de peso de la camada en lactación (kg/día)

NL: Numero de lechones de en la camada lactante

Ec: Eficiencia de la conversión

Por ejemplo, si la ganancia de peso de una camada con 11 lechones fuera de 2750/kgdía, entonces, la demanda de energía para la producción de leche, seria de la siguiente manera:

$$EM: (4.92*2750)-(0.09*0.72)= 17.42$$

Al sumar el requerimiento de mantenimiento, por ejemplo, de una cerda de 180kg de peso al parto= 0.160

$$\text{Mcal de EM/ Kg}=5.21$$

5.21+17.42 =22.63 Mcal de EM/DIA, que con una dieta de 3.3Mcal de EM/KG, se cubriría la demanda de la cerda al consumir 6.85 kg diarios de alimento, suponiendo que el peso corporal de la cerda no cambiara.

Además, se requiere el cálculo para el cumplimiento de lisina al 100 %, existen diferencia en la necesidad de aminoácidos entre la cerda gestante y lactante, debido a que en la gestación se crean tejidos propiamente y en gestación el uso más importante de estos es para la producción de leche para las camadas (Quispe, 2014).

Tabla 9. Relación de aminoácidos para cerdas lactantes en relación con la lisina al 100 %.

Aminoácidos	% relativo a lisina	En dieta g/kg
Lisina	100	10
Treonina	60	6
Metionina	26	2.6
Metionina+ Cistina	50	5
Valina	80	8
Isoleucina	59	5.9
Leucina	110	11
Fenilamina	56	5.6
Fenilamina + Tirosina	112	11.2
Triptófano	19	1.9
Histidina	37	3.7
Arginina	52	5.2

Fuente: Altech (2010) Citado por Quispe (2014)

Elaborado por: El Autor.

La alimentación en comederos automáticos se regulará a una cantidad cercana a la consumida en gestación. En las unidades de alimentación manual las hembras deben ser alimentadas con dos libras (1kg) 2 veces al día antes del parto, se debe decidir qué tipo de alimentación se realizara, ya que nuestro principal enfoque va a ser la recuperación de peso para sincronizar el siguiente celo (Quispe, 2014).

Tabla 10. Requerimiento nutricional de la cerda lactante.

Nutrientes	Lactante
Consumo de alimento	5-10kg
Proteína	24
ED kcal/kg	3.400
EM kcal/kg	3.265
Lisina total (%)	1.35
Lisina (%)	1.19
Metionina total (%)	0.35
Metionina Digestible (%)	0.32
M+C(%) total	0.76
M + C Digestible (%)	0.68
Treonina total (%)	0.86
Treonina digestible (%)	0.74
Triptófano total (%)	0.24
Triptófano Digestible (%)	0.22
Calcio (%)	0.80
Fosforo (%)	0.20
Sodio (%)	0.20

Fuente: NRC (1994).

Según Venezuela Porcina, (S/F), las cerdas lactantes deben consumir el mismo alimento balanceado utilizado en gestación durante los días que se encuentran en sus jaulas esperando el parto, adicional a esto la utilización de fibras debe ser alta en el alimento balanceado, debido a que estimulan el consumo de agua de la cerda y por esto aumenta la producción de leche generando lechones de mejor vigor y peso.

Esta fibra llena de pectina y hemicelulosa que actúa como un gel viscoso en el intestino, retrasa el vaciamiento gástrico y aumenta el volumen de los intestinos (Venezuela Porcina, (S/F).

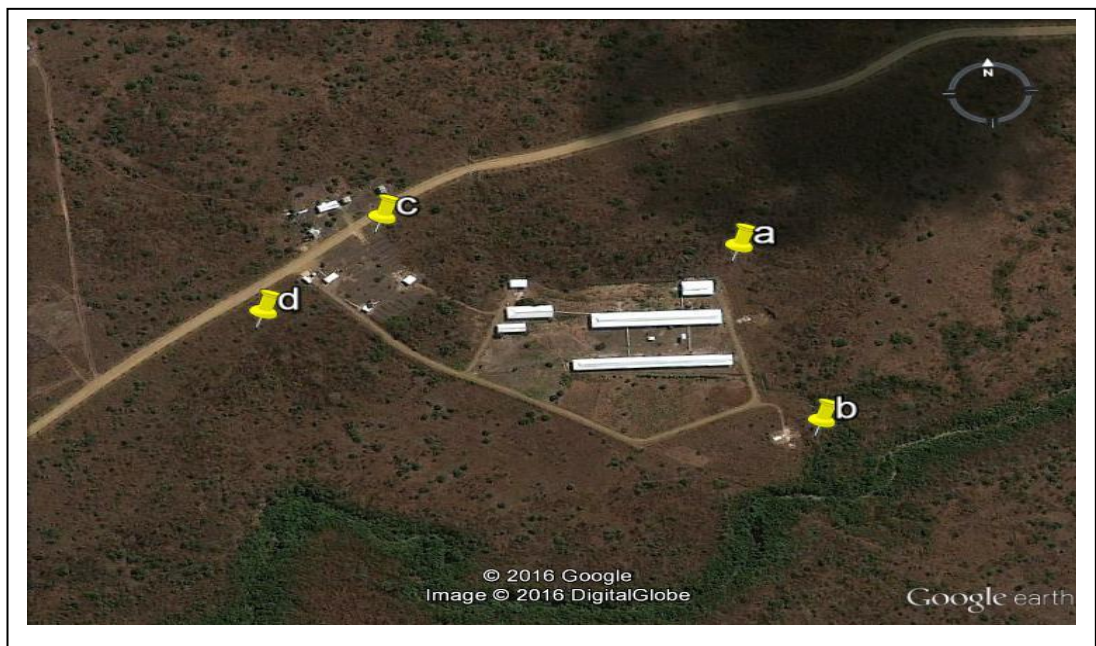
Según el Manual Pic (2015, p.29), primero se debe realizar una buena limpieza y desinfección de la sala de maternidad, realizar cualquier reparación cuando la sala este desocupada, el manejo de la sanidad de los tapetes de consumo de alimentos es vital para evitar contagios, es necesario verificar los ventiladores, lámparas de calor, bebederos y comederos antes de ingresar los animales, intente alojar los animales a los 112 días de gestación.

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

La investigación se a cabo durante el 2016 – 2017 en la Granja Porcina, sitio 1 de la corporación Fernández”, que está ubicada en el km 86 de la vía Guayaquil-Salinas, provincia de Santa Elena. La Granja geográficamente presenta la siguiente ubicación: 556328.00m Este y 9744709.00 m de Longitud Sur en un sistema WGS 1984 ZONA SUR y una altitud de 17 msnm.

Gráfico 3. Ubicación geográfica



Fuente: Google maps (2016).

Elaborado por: El Autor

3.2 Características Climáticas y Pedológicas

En la costa ecuatoriana, a lo largo de la ruta Guayaquil - Salinas presenta un clima tropical, cálido y húmedo. La temperatura oscila entre los 14 y 35 °C.

Tabla 11.Datos climatológicos de la provincia de Santa Elena.

M1170		SANTA-ELENA UNIVERSIDAD				
Mes	Temperatura		Humedad Relativa (%)			Precipitacion(mm)
	Heliofania	Maxima	Minima	Maxima	Minima	
enero	162.5			96	56	20.3
febrero	86.5	33.8	14	90	70	4.2
marzo	243.8			70	60	0.3
abril	180.2			97	48	17.5
mayo	201.2			96	60	0
junio	74.9			100	65	0
julio	14.8			91	80	2
agosto	11.3			90	79	1
septiembre	82.4			90	80	0
octubre	26.4	29.8	17	94	62	0
noviembre	167.2	27.5	22	96	67	0.3
diciembre	197.2			90	59	0.6
Anual	1448.7					

Fuente: Inami (2011)

Elaborado por: El Autor

3.3 Materiales

3.3.1 Uniformes de seguridad.

- Botas
- Guantes vomitones
- Guantes de látex
- Uniforme de zona limpia

3.3.2 Materiales de desinfección.

- Yodo
- Alcohol

- Metal aldehydos
- Vacunas
- Cestos de basura para desperdicios médicos
- Lubricante
- Termómetro
- Jeringuillas estériles

3.3.3 Infraestructura y controles de seguridad.

- Pediluvios
- Lámpara de calefacción
- Lavadoras de presión
- Duchas filtros
- Lavandería
- Registros
- Planta separadora de sólidos y líquidos
- Paneles de control de temperatura
- Lámparas calóricas
- Registros de consumo
- Basculas
- Señalización
- Laboratorio

3.3.4 Instalaciones

- Salas de maternidad con 20 jaulas cada una
- 4 extractores
- 2 paneles de enfriamiento

3.3.5 Alimentación

- Balanceado Initec 125 kg

Tabla 12. Composición de alimento
Balanceado Initec

Nupig	Initec
Humedad máxima	8%
Proteína cruda	21%
Grasa cruda	8.50%
Fibra cruda máxima	3.00%
Cenizas máxima	7%
E.L.N	52.50%

Fuente: Nupig

Elaborado por: El Autor

- Leche suplementaria Ralco

Tabla 13. Análisis de nutrientes leche
Suplementaria Ralco.

Pre mezcla Birthright	
Proteína, Cruda	22.75%
Lisina, min	1.75%
Grasa, min	17.60%
Fibra, min	0.30%
Calcio, Max	1.15%
Fosforo, min	60.00%
Sodio Max	1.25%
Sodio, min	0.75%
Selenio, min	0.25ppm
Zinc, min	70ppm

Fuente: Ralco 2017

Elaborado por: El Autor.

3.4 Métodos

3.5 Población en estudio

Se analizaron 20 hembras Pic 307 lactantes, 251 lechones procedentes del parto de las madres en el periodo de diciembre del 2016 a Enero del 2017

3.6 Análisis estadístico

Se va a realizar un DCA con 3 tratamientos y 7 repeticiones y una comparación de Duncan para medir las diferencias entre los 3 tratamientos.

3.7 Tipo de estudio

Diseño Experimental

Durante la presente investigación se utilizó el diseño completamente al azar con tres tratamientos y siete repeticiones.

3.8 Análisis de la varianza:

El esquema del análisis de la varianza se indica a continuación.

ANDEVA	
<i>F de V</i>	<i>GL</i>
Tratamiento	2
Error	18
Total	20

Análisis Funcional:

Para realizar las comparaciones de medias de los tratamientos de utilizo Duncan al 5% de las probabilidades.

3.8 Manejo del ensayo.

Los tres tratamientos fueron manejados con un protocolo similar con la única variación del suministro físico de alimento balanceado y la leche suplementaria, el manejo de los lechones postparto se realizó de la siguiente manera:

Día 1

- **Antibiótico más desinflamante**
- **Suplemento para la inmunidad del lechón**
- **Secado en polvo activador**
- **Calastrado**
- **Corte de cola**
- **Corte de ombligo**
- **Corte de colmillos**
- **Peso de nacimiento**

Día 2

- **Aplicación de 2ml de hierro**
- **Tatuado**

Día 7

- **Vacuna contra micoplasma**
- **Suministro de alimento balanceado y leche suplementaria**

Día 21

- **Vacuna contra circovirus**

Justificación: Este producto proveerá la estimulación inmunitaria en los lechones recién nacidos, a través de los factores claustrales, pre bióticos, y aceites esenciales, a su vez provee triglicéridos emulsificador, que son una fuente de energía, que no genera inapetencia y que a su vez mantiene la liberación en un periodo prolongado.

Se brindó Birthright Suplementación al 30 % de las camadas de la sala, las camadas de menor a mayor tamaño. Se diluyó a razón de 130 gramos por litro de agua, se suplementó desde las 12 horas posterior al movimiento y emparejamiento de tamaños de los lechones de la sala, la recomendación siempre será que los lechones más pequeños se queden con cerdas de 2do a 3er partos llamadas Balliqueras junto con una copa de suplementación estas deberán comprender o estar incluidas en el 30 % de las camadas que se van a suplementar.

Justificación: Cubrir las fallas lactacionales de la cerda, que es un factor limitante para el óptimo desarrollo de los lechones, pero la razón principal de suplementar el 30 % de las camadas más pequeñas tiene como objeto mejorar en no menos de 450 gramos de peso a estos lechones al destete y hacerlos que lleguen a tener un tamaño similar a los de rangos medios para que al paso al sitio 2 o destete estos animales tengan más opciones de llegar al bebedero y comedero, por tal razón tendremos mejores desempeños y más animales de altos niveles de rentabilidad a la venta, mejorando así la homogeneidad de cada lote de producción.

Tratamiento 2

Se suministró el sistema tradicional de alimentación de la maternidad porcina, en este tratamiento no se utilizó ningún tipo de cambio, es decir la forma física del alimento será el pellet sólido, y los manejos de sala comúnmente utilizados como son el uso de benzapen al nacimiento, corte y descolmillado entre el día 2-4 junto con la aplicación de hierro, penicilina el día 6 para mejorar las defensas y el consumo del lechón y una vacuna contra micoplasmas el día 19.

Tratamiento 3

Se suministró alimento diluido o papilla la forma física del alimento será el pellet disuelto en agua, y los manejos de sala comúnmente utilizados, como son el uso de benzapen al nacimiento, corte y descolmillado entre el día 2-4 junto con la aplicación de hierro, penicilina el día 6 para mejorar las defensas y el consumo del lechón y una vacuna contra micoplasmas el día 19.

3.8.1 Partos cerdas.

1. Al momento del parto se revisó cada hembra para saber cuáles estaban con la vagina dilatada estaban más próximas al parto.
2. Las hembras más próximas al parto fueron lavadas con una solución de yodo diluida al 8 %, así mismo la jaula donde realizó el parto.

3. Después de la expulsión del primer lechón, se registró la hora de nacimiento y se esperó entre 20 y 30 minutos entre lechón y lechón, al cabo de 3 horas de iniciado el parto se procedió a introducir el guante vomitón través de la vagina, para saber si la hembra aun contenía lechones en su interior.
4. Se aplicó oxitocina una vez finalizado el parto o en caso de un parto distócico para promover las contracciones uterinas y que la madre pueda liberar los últimos lechones, y así activamos la producción de leche para el calostreo de los lechones recién nacidos.
5. Se verificó el consumo de la madre diariamente, las hembras del 1 parto fueron dosificadas con flunixin para desinflamar, se tomó diariamente un registro de su consumo con el fin de mantener un control sobre el alimento, garantizar el incremento del consumo de alimento y así no perder el celo después del parto.

3.8.2 Lechones.

1. Los lechones al momento del nacimiento fueron rápidamente limpiados y secados procurando desbloquear las fosas nasales de los residuos de la placenta, en este punto garantizamos la respiración del lechón, si el lechón no respira apretamos el cordón umbilical con el fin de ayudar a la respiración del mismo.

2. Los lechones fueron secados en un polvo activador, dosificados con 10 mg de ben zapen (antibiótico) para así proteger flora estomacal del animal con el fin de evitar el crecimiento de bacterias como las coccidias entre otros que puedan activar el sistema de defensa del animal y reducir su incremento de peso.
3. Se los registró en la planilla de nacimiento y se repitió los pasos en cada una de las cerdas.
4. Finalizado el parto se liberó la camada en dos segmentos distintos (lactación dividida), para garantizar una toma de calostro homogénea.
5. Una vez todos los lechones realizaron la ingesta de calostro, se les aplica un inmune fortalecedor llamado *First Pulse*, el mismo que ayuda a la adaptación del lechón.
6. Se realizó la homogenización de cama y se tomó el peso de los lechones, una vez terminada esta labor se contó los pezones de las madres y se repartieron los lechones de forma equitativa, velando por que los pesos sean similares entre las repeticiones.
7. Se identificó los tratamientos y sus repeticiones para la futura toma de datos

8. Debido al protocolo de la leche suplementaria Ralco, una vez terminados los partos se comenzó a dosificar con la leche materna suplementaria. (160grx l de agua).
9. Se hizo la labor de reconocimiento de las copas del lechón, con unas gentiles sumergidas del hocico del lechón en estas para que prueben el producto del tratamiento 1.
10. Se realizaron las labores de corte de rabo y cola y una aplicación de 2 ml de hierro al lechón con el fin de evitar las anemias en la investigación.
11. Manualmente se dosificó las copas hasta los 5 días próximos donde se tomo los datos de la primera semana de la investigación.
12. A partir del día 8 (25 de diciembre) se suministraron los platos en la sala de maternidad, en cada plato se vertió 70 gramos de alimento balanceado *Initec*, con el fin de que los lechones interactúen con el mismo.
13. Se procedió con el mismo sistema durante 6 días más hasta la toma de pesos de la semana 2.
14. El día 14 se procedió a cerrar el sistema de leche suplementario como indica el protocolo Ralco, y se hizo el pesaje de los lechones, debido a fallas en la estructura del circuito cerrado, las cerdas rompieron el sistema y generaron

perdidas del producto, múltiples veces durante la implementación del mismo.

15. Se siguió con el manejo de los lechones y el suministro diario de alimento balanceado hasta el día 21 donde los lechones fueron pesados y culminó la investigación.

3.9 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

3.9.1 Pesos de lechones evaluados desde los 0-7-14-21 días.

Se pesó desde el día 0 al 21 por medio de una báscula en la sala de maternidad.

3.9.10 Largo de lechones evaluados desde los 0-7-14-21 días.

Se midió el largo de los lechones evaluados desde el día 0 al 21 por medio de una cinta métrica desde la base del cráneo hasta el principio de la cola.

3.9.11 Alto de lechones evaluados desde los 0-7-14-21 días de edad.

Se midieron los lechones desde la base de las patas hacia a l

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Pesos promedios de tratamientos semanales en lechones.

4.1.1 Peso al nacimiento.

En la Tabla 12, se presentan los pesos promedios de los lechones al nacimiento. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en los lechones del tratamiento de papilla con 950 g, seguido del tratamiento de pellet sólido con 932.9 y en el último término el tratamiento de leche suplementada con 928.50 g.

En la Tabla 13, se presentan los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas en tratamientos. El promedio general fue de 937.13g y el CV de 24.95 %.

Tabla 14. Cuadro de Pesos promedios del nacimiento de los lechones.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	250	710	950	770	1500	1590	730	6500	928.57
T2	350	670	1020	760	1480	970	1280	6530	932.86
T3	503	590	840	750	1660	1630	680	6653	950.43
X=	367.7	656.7	936.7	760.0	1546.7	1396.7	896.7	19683.0	937.3
CV	24.95	No significativa.							

Elaborado por: El Autor

Según Close (2008), el peso promedio al nacimiento debe estar entre los rangos de 1.4 y 1.1 al nacimiento, los tres tratamientos sin influencia de la fórmula balanceada presentaron pesos menores al rango óptimo, además Maqueda (2016), sugiere que los lechones con un peso menor a 700 gramos deben ser sacrificados, en su defecto en esta investigación se les permitió

vivir con respaldo a lo descrito por Ralco (2016) y (Vieites, C.M. 1997). quienes indican que estos lechones pueden ser de gran aporte económico si se les da un manejo óptimo, por lo que se los integró en el ensayo con el manejo tradicional, de consumo de leche de las madres en los tratamientos de papilla y pellet sólido y en el caso del Tratamiento 1 o lactación suplementada se utilizó una leche suplementada según el protocolo de Ralco (2016), el peso promedio de los 3 tratamientos fue de 937 g cuyo valor es mucho menor a 1811g de Méndez y Contreras (2010).

Tabla 15. Análisis de la varianza del peso de los lechones al nacer.

Andeva						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	1.06	0.53	0.01	3.55	6.01
Error	18	996.75	0.53			
Total	20	997.81	55.37			

Los valores originales fueron transformados a $1/2x$

Elaborado por: El Autor

4.1.2 Peso a los 7 días de nacidos (Gramos).

En la Tabla 14, se presentan los pesos promedios de los lechones a los 7 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en la Papilla con 3083.86g, seguido del Pellet Sólido con 2821.43 y en último término la leche suplementada con 2664.29 g.

En la Tabla 15, se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 2856.2 G.

Tabla 16. Cuadro de pesos promedios de lechones 7 días de vida

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	XTI
T1	1200	2000	2400	3850	3400	3500	2300	18650	2664.3
T2	1900	3350	2200	3560	3040	2600	3100	19750	2821.4
T3	2170	3300	2260	3790	3590	3600	2870	21580	3082.8
Promedio	1756.7	2883.3	2286.7	3733.3	3343.3	3233.3	2756.7	59980	2856.2
CV	24.95	No significativa.							

Elaborado por: El Autor

Concordando con lo descrito por Muñoz (2002), sobre los lechones que nacen con un sistema digestivo preparado para recibir un alto contenido de lactosa, para proliferar los lactobacilos productores de ácidos encargados de acidificar el pH estomacal con el fin de facilitar la digestión de las proteínas, por lo que dos tratamientos (papilla y pellet sólido) solo utilizaron leche de la madre para su crianza durante los primeros 7 días de vida, denotando un incremento de peso superior al del tratamiento de lactación suplementada, lo cual se contradice con lo argumentado por Ralco (2016). Se asocia esta jerarquía a que las madres tienen una mejor calidad de leche en sus glándulas mamarias que la que tiene la leche suplementada, además las madres hicieron perforaciones a las mangueras durante esta semana, ocasionando pérdidas del producto, lo cual sin duda afectó al consumo de la leche suplementaria del tratamiento en los lechones de maternidad.

Tabla 17. Análisis de la varianza del peso de los lechones 7 días de vida.

Andeva							
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%	
Tratamiento	2	248.71	124.35	1.85	3.55	6.01	
Error	18	1203	67.17				
Total	20	1457.7					

Los valores originales fueron transformados a 1/2x

Elaborado por: El Autor

4.1.3 Peso promedio de lechones 14 días de vida (Gramos).

En la Tabla 16 se presentan los pesos promedios de los lechones a los 14 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en la Papilla con 4951.43 seguido por la lactación suplementada con 4244.29 y en último término el pellet sólido con 4108.43g.

En la Tabla 17 se presentan los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 4434.43 con un CV de 14.46.

Tabla 18. Análisis de la varianza del peso de los lechones 14 días de vida.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	Eti	XTI
T1	1450	3600	3790	5470	5400	5000	5000	29710	4244.29
T2	3600	5080	3700	4980	5400	3000	3000	28760	4108.57
T3	4160	5000	3460	5540	5500	5500	5500	34660	4951.43
Promedio	3070	4560	3650	5330	5433.3	4500	4500	93130	4434.8
CV	14.46	No significativa.							

Elaborado por: El Autor

Según Muñoz (2002), el lechón posee una óptima capacidad enzimática para digerir las grasas, la lactosa y las proteínas de la leche, y a partir de la segunda semana de vida, con el aumento de la secreción de pepsina, tripsina y amilasa, puede empezar a aprovechar cantidades limitadas de proteínas animales y vegetales. Por lo que se empezó a utilizar el suministro de leche suplementada o Tratamiento 1 que es rico en lactosa, aminoácidos, debido a que el protocolo Ralco indica que hasta este día se debe suplementar los lechones y que esto reducirá la mortalidad del

tratamiento, este suministro tiene una duración de 14 días, Koeslag (1989), sugiere que la implementación de la leche sustituta en lechones huérfanos es una práctica que da buenos beneficios, siempre y cuando cumplan con las exigencias nutricionales del lechón.

Los tratamientos de papilla y pellet sólido fueron manejados de manera natural hasta el día 8 y a partir del 8 que entraron a su segunda semana de vida vienen alimentándose con balanceado *Initec*, de igual manera la papilla siguió liderando el peso promedio más alto, pero la lactación suplementada subió al segundo puesto jerárquico, así como lo sugiere Ralco (2016).

Tabla 19. Análisis de la varianza de lechones 14 días de vida.

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	46,58	23,29	0,25	3.55	6.01
Error	18	1665,13	92,51			
Total	20	1711,71				

Los valores originales fueron transformados a 1/2x

Elaborado por: El Autor

4.1.4 Peso promedio de lechones 21 días de nacidos (Gramos).

En la Tabla 18 se presentan los promedios de los lechones a los 21 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el Pellet Sólido con 6128.57 seguido por la papilla con 5980.0 y en último término la leche suplementada con 5581.43g.

En la Tabla 19 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 5866.7g y con un CV de 18.4.

Tabla 20. Análisis de la varianza del peso de los lechones 21 días de vida.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	3400	4940	4600	6590	6800	6700	6040	39070	5581.43
T2	4800	6200	7420	6700	5900	5180	6700	42900	6128.57
T3	6000	6370	4600	6900	7400	5300	5290	41860	5980.00
Promedio	4733.33	5836.7	5540	6730	6700	5727	6010	123830	5896.7
CV	18.4	No significativa.							

Elaborado por: El Autor

El peso promedio de los tres tratamientos fue un peso óptimo para un destete de 21 días, el promedio general fue de 5866.7 g el cual es parcialmente menor que el de Méndez y Contreras (2010), que fue de 6300 gramos, valor que se atribuyeron a la diferencia significativa del peso de nacimiento de los lechones contrastado con los del autor mencionado, además del número de lechones destetados promedio de los 3 tratamientos fue de 10.81 contra 8 del autor, por lo que el peso de camada es superior. Entre los tres tratamientos, el que mayor peso obtuvo fue el del pellet sólido, seguido por la papilla y en último término la lactación suplementada.

La comparación de tratamientos por medio de sus pesos promedios semanales, no arrojó diferencias estadísticas significativas en ninguna de las semanas de estudio.

Tabla 21. Análisis de la varianza pesos de lechones 21 días de vida

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	562695	28374.6	0,25	3.55	6.01
Error	18	5742.86	1126279			
Total	20	5980				

Los valores originales fueron transformados a 1/2x

Elaborado por: El Autor

4.2 Largo de lechones.

4.2.1 Tabla de largo lechón 0 días de nacidos.

En la Tabla 22 se presentan los promedios de los lechones a los 21 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el Pellet Sólido con 34,85 seguido por la leche suplementada con 34,33 y en último término la papilla con 34cm.

Tabla 22: Análisis de la varianza del largo de los lechones 0 días de vida.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	32	36	33	32	36	36	36	206	34,33
T2	34	38	32	33	36	35	36	244	34.85
T3	32	33	32	32	37	37	35	238	34
Promedio	32.66	35.66	32.3	32.3	36.3	36	35.6	229.3	34.39
CV	18.14	No significativa.							

En la Tabla 23 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 34,39 y con un CV de 18.14.

Tabla 23 Análisis de la varianza lechones al nacimiento

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	40,67	20,33	0,25	3,55	6.01
Error	18	729,14	4051			
Total	20	769,81				

4.2 .3 Tabla de largo lechón 7 días de nacidos.

En la Tabla 24 se presentan los promedios de los lechones a los 7 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el Pellet Sólido con 36,14 seguido por la leche suplementada con 36 y en último término la papilla con 35,94 cm.

Tabla 24 Análisis de la varianza de los lechones 7 días de nacidos.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	Eti	Xti
T1	34	38	35	37	36	36	36	252	36
T2	37	36	35	38	36	35	36	253	36,14
T3	34	35	36	36	37	37	35	250	35,7
Promedio	105	36,3	35,3	37	36,33	36	35,66	251,66	35,94
CV	18.4	No significativa.							

En la Tabla 25 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 35,94 y con un CV de 3,23

Tabla 25 Análisis de la varianza de los lechones 7 días de nacidos.

ANDEVA							
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%	
Tratamiento	2	40,67	20,33	0,50	3.55	6.01	
Error	18	729,14	40,51				
Total	20	769,81					

4.2 .4 Tabla de largo lechón 14 días de nacidos.

En la Tabla 26 se presentan los promedios de los lechones a los 14 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el Pellet Sólido con 40,85 seguido por la papilla con 40,28 y en último término la lactación suplementada con 39,71 cm.

Tabla 26. Análisis de la varianza de los lechones a los 14 días de nacidos.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	35	40	41	39	40	41	42	278	39,71
T2	41	43	44	39	38	40	41	286	40,85
T3	38	36	40	39	42	43	44	282	40,28
Promedio	38	39,6	41,67	39	40	41,33	42,33	262,7	40,28
CV	6	No significativa.							

En la Tabla 27 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 40,38 y con un CV de 6.

Tabla 27 Análisis de la varianza lechones 14 días de nacidos

ANDEVA							
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%	
Tratamiento	2	14,1	7,05	1,18	3.55	6.01	
Error	18	107,71	5,98				
Total	20	121,81					

4.2 .5 Tabla de largo lechón 21 días de nacidos.

En la Tabla 28 se presentan los promedios de los lechones a los 14 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el Pellet Sólido con 40,85 seguido por la papilla con 40,28 y en último término la lactación suplementada con 39,71 cm.

Tabla 28 Análisis de la varianza lechones 21 días de nacidos

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	46	47	49	43	44	54	51	334	47,71
T2	50	48	49	43	45	55	50	340	48,57
T3	48	50	50	42	46	53	55	344	49,14
Promedio	47,6	48,3	49,3	42,6	45	54,3	52	339,4	48,44
CV	8,33	No significativa.							

En la Tabla 29 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 48,44 y con un CV de 8.33.

Tabla 29 Análisis de la varianza lechones 21 días de nacidos

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	10,67	5,33	0,33	3.55	6.01
Error	18	292,29	16,24			
Total	20	302,95				

4.3 Tablas de alto del lechón

4.3.1 Tabla de resultados de la medición del largo del lechón 0 días.

En la Tabla 30 se presentan los promedios de los lechones a los 0 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en la papilla con 22,02 seguido por la lactación suplementada y en último término el pellet solido con 21,71 cm.

Tabla 30 Análisis de la varianza del alto del lechón al I nacimiento

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	21	20	22	21	21	25	23	153	21,85
T2	21	22	20	20	21	25	23	152	21,71
T3	21	20	22	22	22	26	25	158	22,57
Promedio	21	20,6	21,3	21	21,3	25,33	23,6	154,3	22,02
CV	3,78	No significativa.							

En la Tabla 31 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 22,02 y con un CV de 3,78.

Tabla 31 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	0,10	0,05	0,79	3.55	6.01
Error	18	11,14	0,62			
Total	20	11,24				

4.3.2 Tablas de alto 7 días de nacimiento del lechón

En la Tabla 32 se presentan los promedios de los lechones a los 7 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el pellet solido con 36,14 cm seguido por la lactación suplementada con 36 cm y en último término la papilla con 35,71 cm.

Tabla 32 Análisis de la varianza de lechones 7 días de nacimiento.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	34	38	35	37	36	36	36	252	36
T2	37	36	35	38	36	35	36	253	36,14
T3	34	35	36	36	37	37	35	250	35,71
Promedio	35	36,3	35,3	37	36,3	36	35,6	251,6	35,95
CV	6,98	No significativa.							

En la Tabla 31 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 35,95 y con un CV de 6,98.

Tabla 33 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	0,10	0,05	0,79	3.55	6.01
Error	18	11,14	0,62			
Total	20	11,24				

4.3.3 Tablas de alto 14 días de nacimiento del lechón

En la Tabla 34 se presentan los promedios de los lechones a los 14 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el pellet solido con 36,14 cm seguido por la lactación suplementada con 36 cm y en último término la papilla con 35,71 cm.

Tabla 34 Análisis de la varianza 14 días de nacimiento.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	35	40	41	39	40	41	42	278	39,7
T2	41	43	44	39	38	40	41	286	40,86
T3	38	36	40	39	42	43	44	282	40,28
Promedio	38	39,66	39,6	39	40	41,3	42,3	282	40,45
CV	8,58	No significativa.							

En la Tabla 35 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 40,45 y con un CV de 8,58.

Tabla 35 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento

ANDEVA							
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%	
Tratamiento	2	10,38	5,19	0,88	3.55	6.01	
Error	18	106,29	5.90				
Total	20	116,67					

4.3.4 Tablas de alto 21 días de nacimiento del lechón

En la Tabla 36 se presentan los promedios de los lechones a los 21 días de vida. Se observó que el promedio más alto se obtuvo en el pellet solido con 40,86 cm seguido por la papilla con 40,48 cm y en último término la papilla con 39,78 cm.

Tabla 36 Análisis de la varianza alto de lechones a 21 días de nacimiento.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	31	31	29	26	28	33	30	207,9	29,7
T2	32	31	32	28	29	36	31	219	31,28
T3	31	32	29	27	28	34	30	211	30,14
Promedio	31,33	31,33	30	27	28,3	34,33	30,33	212,59	30,37
CV	7,98	No significativa.							

En la Tabla 37 se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 30,37 y con un CV de 7,98.

Tabla 37 Análisis de la varianza del alto del lechón al nacimiento

ANDEVA						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	9,24	4,62	0,79	3.55	6.01
Error	18	105,71	5.87			
Total	20	114,95				

4.4 Tablas de mortalidades

4.4.1 Mortalidad de lechones a los 7 días de nacidos.

En la Tabla 38, se presentan los se presenta el número de lechones vivos a los 7 días de edad. Se observó que el promedio de vivos más alto se obtuvo en el tratamiento papilla con 12 lechones vivos, seguido por el pellet sólido con 11.43 y en último término la leche suplementada con 10.57.

En la Tabla 39, se presenta el resultado obtenido en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 11.33 con un cv de 15.4.

Tabla 38. Mortalidades de lechones a los 7 días de edad.

Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	XTI
T1	4	12	12	11	12	11	12	74	10.57
T2	12	12	11	12	11	11	11	80	11.43
T3	12	12	12	12	12	12	12	84	12.00
promedio	9.3	12.0	11.7	11.7	11.7	11.3	11.7	238.0	
CV	15.4	No significativa							

Elaborado por: El Autor

La mortalidad neonatal en la especie porcina representa aproximadamente un 10 % -1 5 % de los lechones nacidos vivos (Quiles Sotillo, 2004). El promedio general no concuerda con el porcentaje de mortalidad de Quiles Sotillo (2004), siendo inferior con 5.9 % de mortalidad, de manera similar con la mortalidad por tratamientos en la cual en la papilla se observó un 0 % de mortalidad, en segundo lugar el pellet sólido 5.75 % y en el último término la lactación suplementada con 11.02% en este último caso cabe denotar que la mortalidad más alta se dio en la repetición 1, el cual es de los lechones con menor peso de todas las camadas y eran huérfanos que solo fueron alimentados con leche suplementaria y *Initec* durante su el tiempo de este ensayo así como lo sugirió la Ralco (2016).

Tabla 39. Análisis de la varianza de mortalidad en lechones a los 7 días de edad.

Andeva						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	417.38	208.69	0.99	3.55	6.01
Error	18	3775.41	209.75			
Total	20	4192.8				

Elaborado por: El Autor

4.4.2 Mortalidad de lechones a los 14 días de nacidos

En la Tabla 40 se presentan los se presentan el número de lechones vivos a los 14 días de edad. Se observó que el promedio de vivos más alto se obtuvo en el tratamiento papilla con 11.29 lechones vivos, seguido por el pellet sólido con 11.14 y en último término la leche suplementada con 10.00.

En la Tabla 41 se presenta el resultado obtenido en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 10.81 con un cv de 16.66.

Tabla 40. Mortalidades de lechones a los 14 días de edad.

Tratamiento	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	XTI
T1	4	9	12	11	11	11	12	70	10.00
T2	11	12	11	11	11	11	11	78	11.14
T3	10	12	12	12	12	9	12	79	11.29
promedio	8.3	11.0	11.7	11.3	11.3	10.3	11.7	227.0	10.86
CV	16.66	No significativa							

Elaborado por: El Autor

El promedio general de los tratamientos es de 10 %, inferior al planteado por el Manual Pic (2013), distribuyéndolo en función de los tratamientos encontramos los siguientes valores: en primer lugar Tratamiento papilla, con la menor mortalidad 5.02 % en segundo lugar pellet sólido 7.2 % y en última estancia Lactación suplementada 16.6 %, lo que demuestra que los lechones nacidos bajo un buen cuidado y manejando la sala con los cuidados precisos podremos destetar más lechones.

Tabla 41. Análisis de la varianza de madres en lactación a los 14 días.

Andeva						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	483.48	241.74	1.07	3.55	6.01
Error	18	4049.3	224.96			
Total	20	4532.77				

Elaborado por: El Autor

4.4.3 Mortalidad en lechones a los 21 días de nacidos.

En la Tabla 42, se presentan el número de lechones vivos a los 21 días de edad. Se observó que el promedio de vivos más alto se obtuvo en el tratamiento papilla con 11.57 lechones vivos, seguido por el pellet sólido con 10.86 y en último término la leche suplementada con 10.00.

En la Tabla 43 se presenta el resultado obtenido en el análisis de la varianza correspondiente, observándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. El promedio general fue de 10.81 con un cv de 24.02.

Tabla 42. Mortalidades de lechones a los 21 días de edad.

T	I	II	III	IV	V	VI	VII	eti	Xti
T1	4	9	12	11	11	11	12	70	10
T2	11	11	11	10	11	11	11	76	10.86
T3	12	12	12	12	12	9	12	81	11.57
promedio	9	10.7	11.7	11	11.3	10.3	11.7	227	10.81
CV	24.02	No significativa							

Elaborado por: El Autor

El promedio general de la mortalidad fue del 10 % distinto al planteado por el Manual Pig (2013) que indica que la mortalidad promedio es del 15 %, por lo que al contrario de lo que dice Maqueda (2016) los lechones de bajo peso si pueden ser salvados bajo la implementación de nutrientes

suplementarios, particularmente los tratamientos reflejaron su propia mortalidad cual se vio así reflejada: así papilla 5.6 %, en segundo el pellet sólido con 10.86 % y en último lugar la lactación suplementada con 17.33 %.

Tabla 43. Análisis de la varianza del consumo de alimento madres lactantes

21 días.

Andeva						
Fuente de variación	GL	SC	CM	FCAL	5%	1%
Tratamiento	2	418.1	209.05	0.93	3.55	6.01
Error	18	4048	209.05			
Total	20	4465	224.88			

Elaborado por: El Autor

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La implementación de los tratamientos no obtuvo diferencias significativas respecto a los pesos de promedios semanales.
- La implementación del tratamiento no obtuvo diferencias significativas respecto al largo del lechón.
- La implementación del tratamiento no obtuvo diferencias significativas respecto al alto del lechón.
- Se analizó y mejoro la eficacia de una sala de maternidad, mediante tratamientos experimentales que generaron información estándar, sobre como nutrir los lechones pre destete.
- Se comprobó que la forma del suministro del alimento balanceado no afecta el peso del lechón en los 0-7-14-21 días de nacidos.
- Se determinó que la forma de suministro del alimento balanceado no afecta el largo del lechón.
- Se determinó que la forma de suministro del alimento balanceado no afecta el alto del lechón.
- Se homogenizo el peso promedio de los tratamientos para dar un mejor manejo a la sala de maternidad al final de esta investigación.
- Se detallo la calidad del alimento Balanceado de Crecimiento 1, suministrado en la sala de maternidad.

5.2 Recomendaciones

- Según los resultados obtenidos sugiero que los lechones sean alimentados durante la primera semana con papilla, y a partir de la segunda semana el uso de pellet sólido, como manera de estimular el consumo de alimento.
- El uso de la leche suplementaria debe ser investigado con una mejor infraestructura de forma que las madres no rompan el sistema, debido a que la proporción de aminoácidos y lactosa es óptima para pesos más elevados que los que se encontraron en este tratamiento, cabe destacar que esta fue la primera vez que se implementó este sistema en granja, por lo que recomiendo mayor análisis de este tratamiento.
- El manejo de lechones con bajo peso, debe ser eficaz si se lo va a realizar, estos cerdos deben ser calostrados de manera frecuente si es que se los quiere incorporar a la producción, si no se puede o imposibilita el manejo de esta forma, es mejor sacrificarlos pues son agentes hospederos de enfermedades.
- Se determinó la mortalidad la investigación durante los 7– 14 - 21 días, la cual plantea que el porcentaje de mortalidad debe reducirse a un 12%.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación de Porcicultores Ecuador (ASPE). 2013.

Estadísticas Porcícolas Recuperado de:

<http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/estadisticas-porcicolas-2013> el día 09 de noviembre del 2016.

Agroparlamento (2016) Recuperado de:

www.agroparlamento.com.ar/agroparlamento/notas.asp?n=0009

Consultado el: 6 de nov. 2016.

ASPE. (30 de Diciembre de 2010). *Asociación de Porcicultores del Ecuador*.

Recuperado el 12 de Marzo de 2017, de:

<http://www.aspe.org.ec/index.php/informacion/estadisticas/censo>

Ajinomoto (Ajinomoto Animal Nutrition) 2012. Nutrición de aminoácidos para

lechones. una visión de la industria. Disponible en www.lisina.com.br

Revisado el 3 de oct. 2016.

Baker. D. 2001. Valine requirement of nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 79:1223-1229.

Ball. R.O.. and F.X. Aherne. 1987. Influence of dietary nutrient density. level of feed intake and weaning age on young pigs. 2. Apparent nutrient

digestibility and incidence and severity of diarrhea. Can. J. Anim. Sci. 67:1105-1115.

Bustillo, F. (Marzo de 2012). Propuesta de creación de una granja porcina, dedicada a la crianza y comercialización de cerdos de raza: Landrace y Duroc, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Canton Saquisilí, barrio Pilligsilí. *Tesis*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Venezuela Porcina, (S/F) ¿Cómo manejar a los lechones? Disponible en www.venezuelaporcina.com.ve V Seminario Internacional De Productividad Porcina. Avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Carvajal 2016 .Estrategias de manejo para una adecuada finalización de los cerdos disponible en:

http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos-interior.asp?cve_art=10195&cve_empresa=279

Castellano, R. (2012). *Utilización de minerales y otros nutrientes en el lechón ibérico sometido a distinto manejo nutricional durante la lactancia*. Tesis , Universidad de Granada, Facultad de Ciencias, Granada.

California Department of Food and Agriculture (CDFA) (s.f). Riesgos Asociados en los Cerdos Alimentados con Desperdicios de Comida Crudos o con Desperdicios que No Están Apropriadamente Cocinados. Disponible en:

https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal_health/pdfs/SwineHealth_Feeding_Spanish.pdf. Consultado el: 6 de nov. 2016

Close. 2008. Nutrición y manejo de la cerda reproductora Recuperado de http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos-interior.asp?cve_art=1104&cve_empresa=189

Collell. M. (2010). Reinvidicando a la Cerda Como Animal Lechero. Recuperado de <http://albeitar.portalveterinaria.com/> 13 de enero 2017

Colin Whittemore (1993). Ciencia y Práctica de la Producción Porcina. Editorial ACRIBIA. S.A Primera Edición.

Chung. T.K. y Baker. D.H. (1992) J. Anim. Sci. 70. 3103-3111

Cunningham. J. G.. & Klein. B. G. (2009). Fisiología Veterinaria (Cuarta edición ed.). España: Elsevier.

Danura. 2010. Requerimientos Nutricionales y Plan de Alimentación Para Lechones Recuperado de:

http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos-interior.asp?cve_art=549

Daposa.. (2011). El Triptófano En La Nutrición Porcina.

http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos-interior.asp?cve_art=680

Dean. D.W.. L.L. Southern. B.J. Kerr and T.D. Bidner. 2007. The lysine and total sulphur amino acid requirements of six- to 12-kg pigs. Prof. Anim. Sci. 23:527-535.

Department of Primary Industries (2014). New South Whales Australian.

(2014). Department of primary industries Recuperado de http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0014/520241/Intensive-pork-production.pdf. Consultado el: 31 de octubre del 2016

El Universo Porcino. (2008) Consideraciones Generales De Las Instalaciones Para Un Criadero De Cerdos Dedicado A Explotación Semi-Intensiva Recuperado de:

http://www.universoporcino.com/articulos/instalaciones_consideraciones_generales_de_las_instalaciones_para_un_criadero_de_cerdos_dedicado_a_explotacion_semi_intensiva.html

El Comercio. (9 de Septiembre de 2014). La baja del precio de la carne de cerdo afecta su producción Este contenido ha sido publicado originalmente por Diario EL COMERCIO en la siguiente dirección: <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/baja-del-precio-carne-cerdo.html>. Si está pensando en hacer uso del mismo, por favor, cite

la fuente y haga un enlace hacia la nota original de donde usted ha tomado este contenido. ElComercio.com. *El Comercio*, pág. 6.

El lechón recién nacido. Desarrollo y supervivencia. (1998). España: Acribia S.A.

Espinoza, D. (Mayo de 2012). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA. *Tesis*, 17-20. Quito, Pichincha, Ecuador.

Espinoza, E. (24 de Agosto de 2014). Ecuador mayor consumidor de carne de cerdo en la subregión Andina. *Revista el AGRO*.

Frandsen. R. D.. Wilke. W.. & Fails. A. D. (s.f.). *Anatomy and Physiology of farm animals* (Séptima edición ed.). WILLEY-BLACKWELL.

Fuller. M.F.. Mc William. R.. Wang T.C.. Giles. L.R. (1989) *Br. J. Nutr.* 62. 255-267 citados por Fundación Española para el desarrollo de la nutrición animal XIV Curso de Especialización AVANCES EN NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL disponible en http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Proteina_ideal_y_Amino%C3%A1cidos_sint%C3%A9ticos.pdf Revisado el 9 de nov.2016

Jackson. H.D., E.T. Mertz, and W. M. Beeson. 1953. Quantitative valine requirement of the weaning pigs. *J. Nutr.* 51:109-116.

Koeslag. J. H.; Castellanos Echeverría. A. F. *Manuales para la educación Agropecuaria. Área Producción Animal: Porcinos.* Editorial Trillas. 1989. pp 84-91.

http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos-interior.asp?cve_art=514

<http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2256/1/UPSE-TAA-2015-007.pdf>

Le Bellego. L., y J. Noblet. 2002. Performance and utilization of dietary energy and amino acids in piglets fed low protein diets. *Livest. Prod. Sci.* 76:45-58

Leclercq. B., (2000). El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. Recuperado de: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Proteina_ideal_y_Amino%C3%A1cidos_sint%C3%A9ticos.pdf Consultado el: 31 de oct.2016

Lenehan. N.A., M.D. Tokach, S.S. Dritz, R.D. Goodband, J.L. Nelssen, J.L. Usry, J.M. DeRouche and N.Z. Frantz. 2004. The optimal true ileal digestible lysine and threonine requirement for nursery pigs between 10 and 20 kg. *J. Anim. Sci.* 82(Suppl. 1):293(Abstr.).

Lenahan. N.A.. S.S. Dritz. M.D. Tokach. R.D. Goodband. J.L. Nelssen and J.L. Usry. 2003. Effects of lysine level fed from 10 to 20 kg on growth performance of barrows and gilts. J. Anim. Sci. 81(Suppl. 1):46(Abstr.).

Mahan, D. (2001). *La nutrición de cerdos destetados y programas prácticos de alimentación para diferentes edades del destete*. Memorias , Ohio State University Columbus, Ciencias Ambientales, Ohio.

Ma. L.. Z.P. Zhu. R.B. Hinson and G.L. Allee. 2010a. Determination of standardized ileal digestible tryptophan requirements of growing-finishing pigs fed diets containing high protein distillers dried grains. J. Anim. Sci. 88 (E-Suppl. 3): 150 (Abstr.).

Ma. L.. Z.P. Zhu. R.B. Hinson. G.L. Allee. J.D. Less. D.D. Hall. H. Yang and D.P. Holzgraefe. 2010b. Determination of SID Trp:lysine ratio requirement of 11- to 22-kg pigs fed diets containing 30 per cent DDGS. J. Anim. Sci. 88 (E-Suppl. 3): 151. (Abstr.)
<http://www.thepigsite.com/articles/2036/nutritional-management-of-nursery-pigs/>

Manual de Manejo De Hembras primerizas Pic (2015). Nutrición de cerdas Gestantes. Disponible en:

http://na.picgenus.com/sites/genuspic_com/Uploads/RS1469_SPN%20Sowgilt_manual_FINAL2_HR.pdf

Manual Pic de Manejo de hembras y primerizas (2013) recuperado de <http://www.pic.com/Images/Users/30/ManualManejodeHembrasyPrim erizasEspañol.pdf> Consultado el: 06 de noviembre de 2016

Manual del porcicultor (Quinta edición ed.). (1997). (A. Collén Mora. Trad.)
Acribia S.A

Mavromichalis. I. B.J. Kerr. T.M. Parr. D.M. Albin. V.M. Gabert and D.H. Baker. 2001. Valine requirement of nursery pigs. *J. Anim. Sci.* 79:1223-1229.

Maqueda. 2016. V Seminario Internacional De Productividad Porcina.
Avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Maqueda. J. J. Manejo y prevención de lechones pequeños y retrasados. (2007). Disponible en URL: www.porkworld.com

Medel, P., Latorre, M., & Mateos, G. (1999). Nutrición y. *Curso de especialización avances en nutrición y alimentación animal* (págs. 145-196). Madrid: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.

Muñoz. L. A. 2002. Bienestar de los cerdos: Las normas Europeas y una propuesta de bienestar razonable. I Congreso Latino Americano de Suinocultura. Brasil.

Moore Andrés. 2016 V Seminario Internacional De Productividad Porcina.
Avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Mitchell Jr. J.R., D.E. Becker, B.G. Harmon, H. W. Norton, and A. H. Jensen.
1968. Some amino acid needs of the young pig fed a semisynthetic
diet. J. Anim. Sci. 27:1322-1326.

Nogueira. 2005 citado por Ajinomoto Animal Nutrition. 2012. Disponible en
Disponible en www.lisina.com.br Revisado el 3 de oct. 2016.

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura
(2016) Departamento de Agricultura y Protección al consumidor
Recuperado de
<http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/pigs/home.html> el 30 de
oct.2016.

The Pig Site. (2015) The Role Of Aminoacids Recuperado de
[http://www.thepigsite.com/pighealth/article/512/the-role-of-amino-
acids/](http://www.thepigsite.com/pighealth/article/512/the-role-of-amino-acids/) revisado el 13 de nov.2016.

Van Heugten (2007) Nutritional Management of Nursery Pigs. Weaning is a
stressful event for baby pigs. Recuperado de
[http://www.thepigsite.com/articles/2036/nutritional-management-of-
nursery-pigs/](http://www.thepigsite.com/articles/2036/nutritional-management-of-nursery-pigs/) el 13 de nov 2016

Van Milgen. J. and L. LeBellego. 2003. A meta-analysis to estimate the optimum threonine to lysine ratio in growing pigs. J. Anim. Sci. 81 (Suppl. 1):553 (Abstr.).

Vieites. C. M. Producción Porcina. Estrategias para una actividad sustentable. 1997. Editorial Hemisferio Sur S. A.. Buenos Aires. Argentina.

Pérez. C. (2010). Triptófano: aminoácido Esencial. Recuperado de (<http://www.natursan.net/triptofano-aminoacido-esencial/>) revisado el 6 de nov.2016

Peréz (2008). Histidina. Aminoacido esencial: disponible en: <http://www.natursan.net/histidina-aminoacido-esencial/> Cole D.J.A. (1978). Amino acid nutrition of the pig. En: Recent Advances in Animal Nutrition. 1978. pp.59-72.

Quispe. 2014. Nutrición y Alimentación De Porcinos. Editorial MACRO Primera edición.

Razas Porcinas (2014). Nutrición en lechones. Nuevos objetivos para los aminoácidos Recuperado de: <http://razasporcinas.com/nutricion-en-lechones-nuevos-objetivos-para-los-aminoacidos/> el 3 de octubre del 2016

Vieites, C.M. Producción porcina. Estrategias para una actividad sustentable.1997. Editorial Hemisferio Sur S.A ., Buenos Aires, Argentina.

Ralco Nutrition : Protocolo Babyright 2016 – 2017 Recuperado de : <http://www.ralconutrition.com>

Rostagno. H.S.; Albino. L.F.T.; Donzele. J.L. et al. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa. MG: Universidade Federal de Viçosa. 252p. 2011

Ruralista99. 2008. Ruralistas. Recuperado de <http://ruralistas-utn.blogspot.com/2008/09/explotacin-semi-intensiva-de-cerdos.html>. Consultado: el 3 de octubre del 2016.

Revista Líderes. (25 de Enero de 2017). La producción porcina del país está a la baja. *Revista Líderes*.

Schmidt. (1974). Biología de la lactancia. Zaragoza. España: Acribia S.A.

Sá y Nogueira. 2009. Nogueira. Aminoácidos: essenciais para Suínos. Suinocultura Industrial. Edição 191. v. 08. p. 26 - 28. 2005 SÁ. L.; NOGUEIRA. E.T. Atualização das relações valina e isoleucina com a lisina na proteína ideal para frangos de corte e suínos. 2010. Disponível em: . Acesso em: 14 abr. 2012.

Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA) 2008. citado por Samaniego Sarango. 2014 La porcicultura en el Ecuador (en línea) Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6024/1/Lorena%20Elizabeth%20Samaniego%20Sarango.pdf> Revisado el 30 de oct.2016

Soeken. K.L.. Lee. W.L.. Bausell. R.B.. Agelli. M. & Berman. B.M. (2002) Safety and efficacy of S-adenosylmethionine (SAME) for osteoarthritis. Journal of Family Practice. Volume 51. (pp. 425-430) recuperado de <http://www.aminoacido.eu/aminoacidos/metionina.html>)

Suis Nº 71 Octubre 2010 Importancia de valina e isoleucina en el crecimiento Recuperado de: <http://www.ivis.org/journals/suis/71/1.pdf?iframe=true&width=95%&height=95%>

Velásquez, M. (2007). *Evaluación de dos niveles de harina Gandul (cajanus cajan) como alternativas de proteína en dietas en la etapa de lactancia de cerdas nulíparas*. Tesis, Univesidad Superior Politecnica del Litoral, Facultad de Ingneieria en Mecanica y Ciencias de la Producción, Guayaquil.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Camposano Toledo, José Luis**, con C.C: #0916807928 autor(a) del trabajo de titulación: **Influencia del alimento Balanceado de Crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 de marzo del 2017

f. _____
Nombre: Camposano Toledo José Luis
C.C: 0916807928



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Influencia del alimento Balanceado de Crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina.		
AUTOR	José Luis Camposano Toledo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Agrop. Pincay Figueroa Paola Estefanía		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad Técnica Para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Agropecuaria		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	DE 20 de marzo de 2017	No. PÁGINAS:	DE 102
ÁREAS TEMÁTICAS:	Manejo de procesos agroalimentarios.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Maternidad, Crecimiento, Mortalidad, Peso, Destete.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
Debido a la evolución de la industria porcícola , las ciencias de la producción se encuentran en constantes cambios , ya sean genéticos nutricionales o de manejo es de vital importancia las investigaciones que vienen aumentando la prolificidad de la hembra para un mayor número de lechones nacidos, lo cual en la mayoría de los casos resultan en lechones con pesos por debajo del promedio, por esto también buscamos un mayor número de pezones para reducir las mortalidad por agalactia y de manera paralela mejorar el manejo para un mayor número de lechones destetados, en esta investigación específica, se buscó encontrar un mecanismo para que los lechones logren incremento de peso óptimo bajo tres distintos tratamientos , dos basados en la forma física de suministro de la ración (pellet y papilla) y una suplementación de leche , los resultados fueron favorables en los 3 tratamientos debido a que alcanzaron el peso estándar de lechones a los 21 días y obtuvieron una mortalidad menor a la que se espera en una sala de maternidad porcina , así mismo analizamos el consumo de alimentos de la madre lactante y lo comparamos con el incremento de peso del lechón, denotando que el consumo de alimento de la madre es sin duda uno de los principales factores relacionado con el incremento del peso del lechón			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +59386807367	E-mail: jose.camposano@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Donoso Bruque Manuel Enrique		
	Teléfono: +593-4-91070554		
	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			