



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.”.**

**AUTORA:**

**Reyna Menéndez, María del Carmen**

**Componente práctico del examen complejo previo a la obtención del título de  
Médica Veterinaria y Zootecnista**

**TUTORA**

**Dra. Chonillo Aguilar Fabiola de Fátima, M.Sc.**

**Guayaquil, Ecuador  
15 de septiembre del 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Componente Práctico de Examen Complexivo**, fue realizado en su totalidad por **Reyna Menéndez, María del Carmen** como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria y Zootecnista**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Chonillo Aguilar Fabiola de Fátima, M.Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Manzo Fernández Carlos M.Sc**

**Guayaquil, a los 15 del mes de septiembre del año 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Reyna Menéndez, María del Carmen**

**DECLARO QUE:**

**El Componente Práctico de Examen Complexivo, Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.” previo a la obtención del título de Médica Veterinaria y Zootecnista, 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 Componente Práctico de Examen Complexivo.

**Guayaquil, a los 15 del mes de septiembre del año 2022**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Reyna Menéndez, María del Carmen**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Reyna Menéndez, María del Carmen**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Componente Práctico de Examen Complexivo, Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 15 del mes de septiembre del año 2022**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_  
**Reyna Menéndez, María del Carmen**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CERTIFICADO URKUND**

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia revisó el Componente Práctico de Examen Complexivo, **Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.”** presentado por el estudiante **Reyna Menéndez María del Carmen**, de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser “” por esta dirección.

Fuente: URKUND-Usuario Melissa Carvajal, 2022

Certifican,



Document Information

Analyzed document	REYNA OPONENCIA urkund.docx (D143974925)
Submitted	9/13/2022 3:53:00 AM
Submitted by	
Submitter email	maria.reyna@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.arkund.com

Sources included in the report

**Dr. Manzo Fernández Carlos M.Sc**  
Director Carrera Medicina Veterinaria  
y Zootecnia y Medicina Veterinaria  
UCSG-FETD

**Dra. Carvajal Capa Melissa M.Sc**  
Revisora - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Estoy profundamente agradecida con Dios por ser el motor principal en mi vida, por brindarme la oportunidad de vivir para ser feliz ejerciendo lo que me gusta, por acompañarme y permitirme confiarle mis anhelos con la certeza de que estos se materializarán. Nunca me alcanzarán las palabras para expresar esta enorme dicha.

Mi eterna gratitud a mis padres (+) porque desde muy pequeña me enseñaron el significado de perseverar y luchar por nuestros sueños, a mis hermanos porque fueron mis primeros compañeros de vida, a mis hijos quienes han sido mi principal fuente de inspiración para terminar estos estudios.

Mis más sinceros agradecimientos a todos los docentes que me acompañaron a lo largo de este proceso, quienes me guiaron y forjaron como una profesional integra en mi área. Agradezco a mis compañeros, quienes jamás me trataron como alguien especial debido a mi edad, al contrario, siempre me brindaron el apoyo incondicional frente a cada evaluación de la vida.

La vida suele dar muchas vueltas y esta es una de ellas.

Sencillamente Gracias.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios que me ha dado la fortaleza espiritual y física para continuar en este largo camino.

A mi familia que fueron el apoyo incondicional y el amor que fue necesario para seguir esta trayectoria de mi carrera.

A mis profesores y tutores, grandes maestros de la investigación y de la pedagogía. Fueron la guía necesaria para ir por el camino correcto de este proyecto.

Gracias sinceras a mis amigos que me apoyaron cuando el recorrido se hizo empinado. Sin ustedes nada esto hubiese sido posible. Mi agradecimiento más sincero a todos.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Chonillo Aguilar Fabiola de Fátima, M.Sc.**

TUTORA

---

**Dr. Manzo Fernández Carlos M.Sc**

DIRECTOR DE LA CARRERA

---

**Dra. Carvajal Capa Melissa Joseth M.Sc**

COORDINADOR DE UTE





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Chonillo Aguilar Fabiola de Fátima, M.Sc.**

TUTORA

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>XV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XVI</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1 Producción porcina.....	4
2.2 Características generales de los cerdos.....	5
2.2.1 Parámetros reproductivos.....	5
2.2.2 Métodos de reproducción.....	6
2.3 Indicadores de producción.....	7
2.3.1 Porcentaje de fertilidad.....	8
2.3.2 Porcentaje de lechones paridos vivos.....	8
2.3.3 Porcentaje de lechones paridos muertos.....	8
2.3.4 Ganancia de peso diario.....	8
2.4 Viabilidad de lechones.....	9
2.5 Anatomía y fisiología digestiva del lechón.....	9
2.5.1 Microbiota intestinal.....	11
2.6 Manejo de lechones.....	11
2.7 Requerimientos nutricionales del lechón.....	13
2.8 La lactancia.....	15
2.8.1 Nutrición en la etapa de lactancia.....	16
2.9 Leche y calostro.....	17
2.9.1 Composición de la leche.....	17
2.9.2 Composición del calostro.....	18
2.10 Destete.....	19
2.10.1 Tipos de destete.....	19
2.10.2 Cambios en el aparato digestivo del lechón.....	20
2.10.3 Efectos negativos del destete.....	22
2.10.4 Diarrea post destete.....	22
2.11 Cambios fisiológicos de la cerda durante la lactancia.....	23

2.12	Requerimientos nutricionales de la cerda durante la lactancia .....	24
2.13	Lactorreemplazantes .....	26
2.13.1	Usos y efectos. ....	27
2.13.2	Características de un buen lactoreemplazante. ....	28
2.13.3	Ingredientes del lactorreemplazante. ....	29
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
3.1	Ubicación del trabajo investigativo.....	31
3.1.1	Características climatológicas.....	31
3.2	Materiales .....	31
3.2.1	Físicos.....	31
3.2.2	Biológico. ....	32
3.2.3	Sustituto lácteo. ....	32
3.3	Tipo de estudio .....	32
3.4	Población y muestra .....	32
3.4.1	Criterios de selección de las madres. ....	33
3.5	Tratamientos.....	33
3.6	Variables.....	34
3.6.1	Variable independiente. ....	34
3.6.2	Variables dependientes.....	34
3.7	Obtención de datos.....	36
3.7.1	Peso de la cerda. ....	36
3.7.2	Condición corporal de la cerda. ....	36
3.7.3	Evaluación de lechones. ....	36
3.7.4	Score de heces. ....	36
3.7.5	Retorno al estro de la madre.....	37
3.7.6	Consumo de alimento de la madre. ....	37
3.7.7	Tasa de preñez de las cerdas.....	38
3.7.8	Consumo del lactoreemplazante.....	38
3.7.9	Costos y ganancias percibidas. ....	38
3.8	Análisis estadístico .....	38
<b>4</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1	Académico .....	39
4.2	Técnico .....	39
4.3	Económico .....	39

4.4	Participación Ciudadana .....	39
4.5	Científico.....	39
4.6	Tecnológico .....	39
4.7	Social.....	40
4.8	Cultural .....	40
4.9	Ambiental.....	40
4.10	Contemporáneo .....	40
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>43</b>
6.1	Conclusiones .....	43
6.2	Recomendaciones .....	43
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>58</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resumen del manejo del lechón. ....	12
<b>Tabla 2.</b> Requerimientos nutricionales del lechón lactante.....	13
<b>Tabla 3.</b> Aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos requeridos por lechones en crecimiento. ....	14
<b>Tabla 4.</b> Composición de leche de la cerda.....	18
<b>Tabla 5.</b> Composición del calostro de cerda.....	19
<b>Tabla 6.</b> Longitud de vellosidades intestinales en función de la etapa de producción de lechones. ....	21
<b>Tabla 7.</b> Requerimientos nutricionales de cerdas lactantes. ....	25
<b>Tabla 8.</b> Composición nutricional del Lactoreemplazante. ....	33
<b>Tabla 9.</b> Protocolo de manejo del lechón en maternidad.....	34
<b>Tabla 10.</b> Escala de clasificación fecal.....	37

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Producción mundial de carnes.....	4
<b>Ilustración 2.</b> Lechón no viable frente a lechones viables, según su tamaño. .....	9
<b>Ilustración 3.</b> Tracto gastrointestinal del lechón. ....	10
<b>Ilustración 4.</b> Alteraciones del comportamiento en el lechón destetado.....	22
<b>Ilustración 5.</b> Escala de condición corporal en cerdas gestantes.....	24
<b>Ilustración 6.</b> Ubicación geográfica del lugar de investigación.....	31
<b>Ilustración 7.</b> Evaluación del estado corporal de la cerda. ....	36

## RESUMEN

Los lactoreemplazantes han sido una buena fuente de nutrientes que ayudan a los cerdos de granja a tener mayores pesos al destete sin afectar la condición corporal de la madre. Por esta razón, el objetivo de este trabajo de investigación será el evaluar la productividad de cerditos en la etapa pre-destete con la aplicación de un lactoreemplazante. El lugar en el que se realizará será en la Industria Chanchito Induchan S.A. ubicada en “El Triunfo” a una muestra de 60 cerdos divididos en dos grupos, por lo que el estudio será de tipo experimental, de metodología cuantitativa y con alcance correlacional utilizando ANOVA para el procesamiento de las variables dependientes, principalmente del peso de los lechones al nacimiento, la ganancia de peso semanal y el peso destete. Además de considerar aspectos relacionados con la madre y los costos percibidos. De acuerdo a literatura consultada, los lactoreemplazantes pueden tener efectos positivos hasta después del destete, incluyendo el rendimiento de los lechones y de la cerda; disminuyendo al mismo tiempo la mortalidad durante la lactancia debido a que su uso reduce el riesgo de infecciones causadas por agentes externos (Yu, 2019; Casco, 2020; Wellock et al., 2020). Finalmente, se recomienda la aplicación de lactoreemplazantes en granjas con camadas de gran tamaño debido a que se deben tener en cuenta factores como los costes de manejo.

**Palabras clave:** Lactorreemplazantes, lechones, pre – destete, porcicultura, parámetros productivos.

## ABSTRACT

Milk replacers have been a good source of nutrients that help farm pigs to have higher weaning weights without affecting the body condition of the mother. For this reason, the objective of this research work will be to evaluate the productivity of piglets in the pre-weaning stage with the application of a milk replacer. The place where it will be held will be in the Industry Chanchito Induchan S.A. located in "El Triunfo" to a sample of 60 pigs divided into two groups, so the study will be of an experimental type, with a quantitative methodology and with a correlational scope using ANOVA for the processing of the dependent variables, mainly the weight of the piglets at birth, weekly weight gain and weaning weight. In addition to considering aspects related to the mother and the perceived costs. According to consulted literature, milk replacers can have positive effects even after weaning, including the performance of piglets and sows; at the same time reducing mortality during lactation because its use reduces the risk of infections caused by external agents (Yu, 2019; Casco, 2020; Wellock et al., 2020). Finally, the application of milk replacers is recommended on farms with large litters because factors such as management costs must be taken into account.

**Keywords:** Milk replacer, pig farming, piglets, pre-weaning, production parameters.



## 1 INTRODUCCIÓN

La producción porcina es un campo de gran importancia tanto en el país como a nivel mundial, pues las importaciones y producciones de la carne de este animal, así como sus derivados, son altas. Por ello, es necesario mantener en óptimas condiciones a los cerdos destinados a consumo durante todo su ciclo, tanto para asegurar un producto de calidad como para evitar pérdidas económicas por malas prácticas.

En este sentido, los productores se han preocupado por la implementación de medidas preventivas durante el pre-destete de los lechones, pues es en este punto del ciclo donde se debe reforzar el sistema inmunológico de los animales y promover la adaptación a la dieta sólida que viene una vez que se da el período de destete. Esto, debido a que el destete como tal suele representar un tiempo de estrés y cambios en los cerdos pequeños, los mismos que repercuten en su salud y pueden elevar los índices de mortalidad en la granja.

Así, el uso de suplementos alimenticios y lactorreemplazantes constituyen un medio que permite maximizar el potencial del animal y suplir las necesidades de este, de tal manera que pueda crecer y desarrollarse de manera adecuada. Sin embargo, en el país existe escasa información acerca del uso de estas sustancias en las diferentes empresas y granjas dedicadas a la producción porcina.

Por otro lado, se habla de la condición corporal de la madre y su influencia en la producción de la descendencia, pues se sabe que si éstas se encuentran fuera del rango óptimo, pueden dar lechones de bajo peso, con problemas congénitos o malnutridos debido a una mala alimentación durante la gestación y/o lactancia.

Por todo lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la productividad de lechones en la etapa pre-destete aplicando un lactoreemplazante, tomando en cuenta la condición corporal de la madre al pre-destete. De esta manera, se estudiará el efecto logrado en la productividad de la descendencia suplementada con lactoreemplazante frente a un grupo control y se evaluará si existe una relación con la condición corporal de las madres.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Evaluar la productividad de lechones en la etapa pre-destete con la aplicación de un lactoreemplazante tomando en cuenta la condición corporal de la madre al pre-destete.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Estudiar el efecto logrado en la productividad de la descendencia suplementada con lactoreemplazante en la etapa de post-destete.
- Evaluar la condición corporal de la madre al destete.
- Comparar la aplicación del lactoreemplazante en cuanto a las estadísticas de mortalidad y morbilidad de lechones en etapa de pre-destete.

## **1.2 Hipótesis**

El uso de lactoreemplazante en la etapa de destete en lechones, optimizará la producción de la descendencia, mejorando la productividad a través de la medición y condición de la madre.

## 2 MARCO TEÓRICO

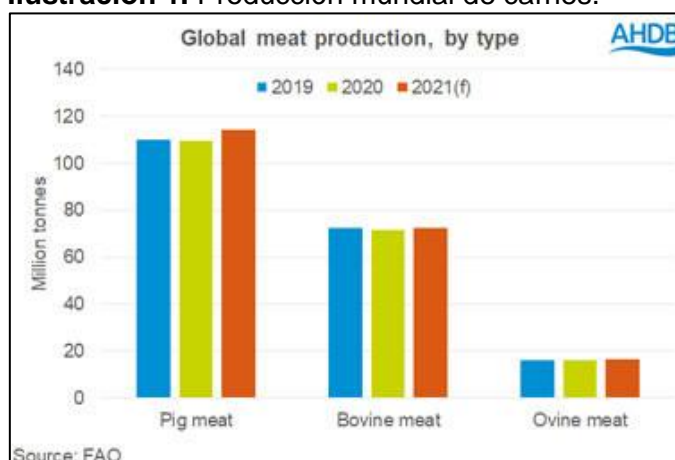
### 2.1 Producción porcina

De acuerdo con Gil, Valdez, y Orillo (2018), se puede decir que:

“La producción porcina, como toda actividad económica, busca cubrir necesidades del hombre mediante la generación e intercambio de su producto (...) La explotación porcina, con un gran potencial, tiene características particulares (anatomía, nutrición, salud, reproducción, conducta de los animales; bioseguridad; legislación; riesgos; entre otras) que deben conocerse plenamente para un manejo exitoso de la explotación.”

La especie porcina es una de las más eficientes en términos de producción, pues presenta características deseadas como rápida maduración sexual, con ciclo reproductivo corto, y un alto índice de conversión, siendo así la carne más consumida a nivel mundial (Montoya, 2018). De hecho, se pronosticó para el año 2021 una producción de 122 millones de toneladas, siendo China el principal productor y consumidor de carne de cerdo (Food and Agriculture Organization -FAO-, 2021).

**Ilustración 1.** Producción mundial de carnes.



**Fuente:** FAO, 2021.

**Elaborado por:** Autora.

En Ecuador, existe una gran demanda de la carne de cerdo y sus derivados, de tal manera que el consumo per cápita se estima alrededor de 10.9 Kg, evidenciando así la necesidad de que existan elevados niveles de producción dentro de las granjas y empresas dedicadas a esta actividad (Ricardo, 2021).

## **2.2 Características generales de los cerdos**

El cerdo doméstico es un animal (*Sus scrofa domestica*) con un cuerpo redondeado y pesado con un hocico largo, flexible; cola corta y en forma de resorte con patas cortas y pezuñas (cuatro dedos). Su piel es gruesa, sensible y se encuentra cubierta de varias cerdas exhibiendo gran variedad de formas y colores. Cuentan con gran inteligencia y son veloces, además de que, debido a sus características, se adaptan perfectamente para la producción de carne, cuero y demás productos (Sayay, 2019).

### **2.2.1 Parámetros reproductivos.**

#### **2.2.1.1 Pubertad.**

El inicio de la pubertad varía entre los 140 a 180 días de vida cuando el animal se encuentra entre los 30 a 36 kg de grasa corporal y de 12 a 16 kg de proteína. Es imprescindible que exista una reserva energética en las hembras porcinas debido a que, si sus niveles de grasa son bajos, puede verse afectado su desarrollo. Estas reservas a su vez, sirven durante la gestación y aún más durante la lactancia (Guzmán, 2019).

#### **2.2.1.2 Celo y gestación.**

El celo del cerdo tiene una duración de 2 a 3 días con un intervalo de entre 18 a 21 días, mientras que la duración de la gestación puede llegar desde los 112 a 115 días. En ese tiempo, la cerda debe mantenerse en corrales con pisos de concretos, siendo que es imprescindible, brindarles todas las comodidades necesarias para evitar cualquier situación de estrés (Lindao y Araceli, 2021).

### **2.2.1.3 Intervalo destete – cubrición.**

Es el intervalo que existe entre el destete de los lechones y la nueva monta de la cerda entrada en celo. Cuando se destetan a cerdas de entre 17 a 28 días de lactancia, por lo general el celo se manifiesta entre los 5 a 10 días luego de este destete. Es durante las primeras 24 horas que se recomienda la primera cubrición y luego de otras 24 horas más, la segunda cubrición (Segarra, 2021).

### **2.2.1.4 Lechones nacidos vivos.**

Depende mucho del tipo de sistema reproductivo que se maneje en las granjas. En el caso de la inseminación artificial, pueden ser de dos tipos: post – cervical con un promedio de 9.72 lechones; y cervical con un promedio de 8.56 lechones según estudios realizados en 50 cerdas separadas en dos grupos homogéneos a cargo de (Maldonado, 2018).

### **2.2.1.5 Partos al año.**

Se estima que en al año, la cerda debe tener desde 2 a 2.5 partos en promedio con un corto intervalo de destete y cubrición, lo cual garantiza dentro del sector, al menos un grupo de entre 24 a 30 lechones al año por cerda. En este aspecto, es fundamental que la nutrición sea inclusiva en proteínas y energías variando en sus porcentajes de acuerdo a cada etapa productiva (Guzmán, 2019).

### **2.2.1.6 Porcentaje de abortos.**

El porcentaje de abortos siempre debe ser inferior al 2 %, pues cuando se supera, quiere decir que existen varios problemas, ya sean de tipo estacional y malas condiciones físicas o ambientales (Marco, 2021).

## **2.2.2 Métodos de reproducción.**

### **2.2.2.1 Monta.**

Martínez (2019) indica que la monta en los cerdos es la práctica del acto sexual, por lo que también se denomina como servicio o cubrición. Este

proceso generalmente lleva un periodo de tiempo de 3 – 15 minutos durante el cual el verraco eyacula semen de entre 150 – 250 ml o hasta más. La fertilización dentro del tracto genital femenino puede prolongarse hasta 30 horas con la emigración de los espermatozoides hacia las ampollas de las trompas, aproximadamente en unas 10 a 20 horas. El servicio debe ser supervisado más no se debe intervenir, no obstante, algunas veces puede ser necesario ayudar al macho en el sacado del pene para facilitar su introducción.

### **2.2.2.2 Inseminación artificial.**

Román L. y Román O. (2018) explican que la Inseminación Artificial (IA) consiste en la aplicación del semen directamente en el tracto genital de la hembra. Cabe destacar que, de acuerdo a la deposición del mismo, puede clasificarse en dos: la IA cervical, en la cual se deposita el semen en la entrada del cérvix; y la IA intrauterina, en la cual se deposita el semen en el útero. A su vez, de esta última clasificación, se ramifican dos tipos, la post cervical en donde la inseminación se hace en el cuerpo uterino, y la intrauterina profunda, cuyo proceso se realiza en el extremo del cuerno.

## **2.3 Indicadores de producción**

Los parámetros o indicadores de producción son herramientas que permiten presentar de manera general el panorama de desempeño de una granja, siendo estos de gran importancia al momento de evaluar qué decisiones o cambios se deben tomar dentro de la explotación pecuaria para mejorar la productividad del lugar. Así, estos se calculan en base a todos los datos o registros de producción (Itza-Ortiz y Ciro-Galeano, 2020).

Según Rosado, Martínez y Ramírez (2018), algunos de los parámetros de producción porcina son:

- Porcentaje de fertilidad (Número de cerdas gestantes).
- Porcentaje de repeticiones (Número de cerdas no gestantes).

- Promedio de lechones paridos vivos.
- Promedio de lechones paridos muertos por parto.
- Promedio de momias, o lechones muertos durante el 2do o 3er tercio de la gesta.
- Promedio de lechones paridos en total.
- Peso individual de lechón promedio al nacimiento.
- Días de lactancia.

### **2.3.1 Porcentaje de fertilidad.**

Se refiere al número de cerdas que quedan preñadas. Se estima un porcentaje de entre el 85 a 95 % en hembras primerizas, siendo que el 80 – 85 % corresponden a hembras múltiparas (Guerrero y Cáceres, 2022).

### **2.3.2 Porcentaje de lechones paridos vivos.**

Es el promedio de lechones que la cerda tiene en cada parto. Generalmente las cerdas primerizas alcanzan un rango de entre 8 a 10 lechones, mientras que las múltiparas alcanza entre 9 a 12 lechones (Raudez y García, 2020).

### **2.3.3 Porcentaje de lechones paridos muertos.**

Se tratan de lechones que mueren durante el último tercio de la gestación o durante el parto, expresando un porcentaje mínimo de 4 % y máximo del 9 % (Guerrero y Cáceres, 2022).

### **2.3.4 Ganancia de peso diario.**

La ganancia de peso diaria consiste en cuánto peso ha obtenido un animal al día, por lo que se obtiene dividiendo cuánto ha crecido entre el tiempo en el cual ha tardado en hacerlo. El cerdo generalmente, va aumentando su ganancia de peso a partir de los 12 a 15 kg, obteniendo en una semana hasta 0.429 kg de peso. Por su parte, a partir de los 94 a 100 kg, tienden a aumentar 857 gramos diarios proporcional a la cantidad de alimento ofrecido (Aguila, 2020).

## 2.4 Viabilidad de lechones

Giraldo (2018), citado por Salazar (2021), menciona que la viabilidad es la probabilidad de que aquellos lechones que nacen con un peso mayor a 1 Kg puedan sobrevivir y ser considerados como “viables”; muy contrario a los “no viables”, que son aquellos que nacen con deficiencias tanto en su peso, como con defectos congénitos o malformaciones, haciendo que su capacidad de sobrevivir sea baja.

**Ilustración 2.** Lechón no viable frente a lechones viables, según su tamaño.



**Fuente:** Londoño, 2018.

**Elaborado por:** Autora.

En aquellos partos con un gran número de lechones, estos suelen presentar un peso inferior a 1 Kg en los animales, lo que hace que sean encasillados como “inviables” (Quisirumbay-Gaibor y Vílchez, 2019). Además, aquellos lechones de bajo peso tienden a perder calor más fácilmente y morir por enfriamiento, a la par de presentar menores reservas de energías y desventajas físicas al momento de competir por alimento (Giraldo, 2018). Todo esto disminuye los índices de producción de una granja.

## 2.5 Anatomía y fisiología digestiva del lechón

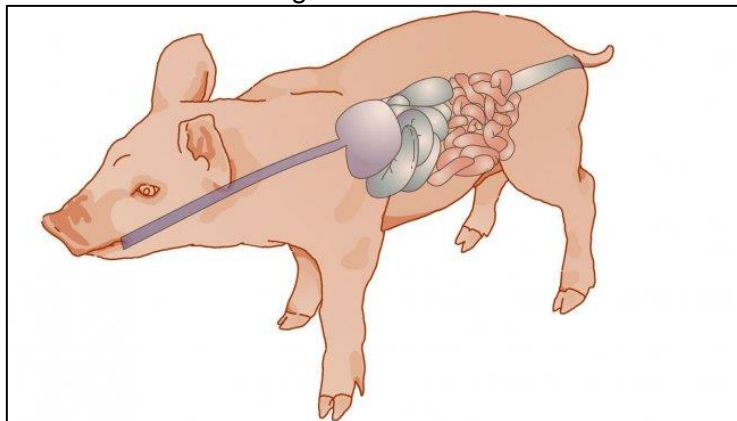
De manera general, el sistema digestivo de los cerdos puede describirse como un tubo largo, musculoso y membranosos que va desde la boca hasta el ano, que es apropiado para digerir raciones completas de materia vegetal y animal, las mismas que se convertirán en nutrientes



aportarán al gasto energético del cuerpo, así como al crecimiento, producción y mantenimiento de este (Echeverría, 2020).

Con respecto al sistema de los lechones, Ladin (2011), citado por García F. (2019), menciona que el tracto digestivo de los cerditos se encuentra poco desarrollado durante el período embrionario, pero crece después del nacimiento, alcanzando su madurez a la semana 12 de vida, aproximadamente, aumentando el peso del animal hasta 7.5 veces en relación a su peso inicial. Algunos de los cambios presentados durante este tiempo son el crecimiento del intestino delgado después de la ingesta del calostro y el incremento de las criptas intestinales (García K., 2019).

**Ilustración 3.** Tracto gastrointestinal del lechón.



**Fuente:** Barba, 2019.

**Elaborado por:** Autora.

El tracto gastrointestinal de los cerditos funciona como el de los cerdos adultos, pues se encarga de digerir y absorber los nutrientes proporcionados por la madre, sirve de barrera protectora contra gérmenes y bacterias e interviene en la eliminación de desechos (Casco, 2020). Sin embargo, se diferencia por la alta capacidad de acidificación debido a la proliferación de lactobacilos, indispensables para la digestión de la leche, y al desarrollo de los vellos intestinales con una gran superficie de absorción (Ruiz, 2017).

Cabe destacar que el sistema gastrointestinal de los lechones está desarrollado para la dieta líquida, por lo que posee una gran capacidad para metabolizar las diferentes grasas y proteínas propias de la leche de las cerdas mediante la producción de enzimas, siendo la pepsina, la tripsina y la amilasa las que les ayudan a digerir proteínas de origen animal y vegetal, sin embargo, estas no se producen si no hasta llegada la segunda semana de vida (Casco, 2020).

### **2.5.1 Microbiota intestinal.**

La microbiota intestinal es un complejo ecosistema que está formado por varios microorganismos que residen de forma natural en otro individuo llamado “hospedador”. Este también tiene la más grande composición, variedad y número de de microorganismos de todas las que colonizan a un organismo. Así, la microbiota se encuentra distribuida en nichos altamente especializados para la realización de funciones específicas dentro de los diferentes órganos y sistemas (Blanco y Bravo, 2022).

Fabian, Vásquez, Baylon, López y Mialhe (2021) además, mencionan que la microbiota intestinal cumple varias actividades biológicas en el desarrollo de la fisiología digestiva y del metabolismo de los nutrientes así como dentro de las funciones del sistema inmunitario. *Lactobacillus* forma parte esencial de la microbiota intestinal de los porcinos, siendo el más abundante en los lechones lactantes el *Lactobacillus amylovorus*. Estudios han comprobado que la suplementación alimenticia de estas bacterias, beneficia la salud intestinal del lechón lactante destado, reduciendo así el riesgo de que se presenten diarreas post destete provocadas por *E.coli*.

## **2.6 Manejo de lechones**

Maldonado (2018) indica que el manejo de los lechones durante la lactancia es determinante para que los sistemas de engorde sean productivos, por lo que si esto se realiza de manera correcta, podrá lograrse obtener todo su potencia; de esta manera, también se obtendrá una reducción tanto de los

costos como una mayor rentabilidad. Entre los principales problemas que existen a nivel de granja y que afectan directamente a los lechones, son aquellos que se relacionan con el sistema de sanidad empleado. En todo caso, la prevención es una de las principales formas de control mediante la comunicación del personal, la adecuada limpieza y desinfección de cada área, en especial de las salas de parto, es fundamental para reducir la intensidad y frecuencia con la que aparecen las infecciones, principalmente, aquellas de tipo gastrointestinal.

**Tabla 1.** Resumen del manejo del lechón.

<b>Actividades</b>	<b>Indicaciones</b>
<b>Limpieza y secado</b>	Hay que limpiar los restos de membranas fecales alrededor de su cuerpo, incluso impidiendo la respiración.
<b>Corte del cordón umbilical</b>	Se debe ligar y cortarse a 5 cm del vientre y se desinfecta con una solución de yodo o cualquier otro desinfectante adecuado.
<b>Ingesta del calostro</b>	El calostro es rico en inmunoglobulinas por lo que ingerir una buena cantidad, es el factor más importante relacionado con la supervivencia y salud del lechón a largo plazo.
<b>Consumo de leche</b>	La importancia de la leche radica en el contenido de macronutrientes, vitaminas y minerales que garantizan las calorías para el crecimiento del lechón, la termorregulación y la supervivencia.
<b>Corte de colmillos</b>	Los lechones nacen con 8 colmillos utilizan cuando compiten por los pezones. Al cortarlos, ayuda a reducir la posibilidad de que los lechones se laceren entre sí y evitará las lesiones a los pezones.
<b>Identificación y corte cola</b>	Se debe identificar individualmente a cada animal facilitando el control de la cría. El corte de cola, ayuda a reducir las manifestaciones de comportamientos anormales como caudofagia que provocarían lesiones o infecciones.
<b>Administración de hierro</b>	El hierro es un mineral esencial para la formación de hemoglobulina de la sangre, por lo que los lechones nacen con una escasa reserva los cual predispone a la anemia. La administración que se recomienda es IM al menos 3 – 4 días de vida.

<b>Suministro de alimento suplementario</b>	Se recomienda proporcionar una dieta sólida antes del destete porque permitirá que el lechón se adapte a los cambios que se le impongan de forma simultánea en el destete.
---	--

**Fuente:** Anchapanta (2019)

**Elaborado por:** Autora.

## 2.7 Requerimientos nutricionales del lechón

Camposano (2017), menciona que:

“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”

Los principales nutrientes que debe recibir un lechón en su alimentación son las proteínas, los minerales, las vitaminas y energía en forma de calorías; estos garantizan el correcto desarrollo y crecimiento de los animales, se suministran en función del peso del animal, y son tan importantes en las proporciones adecuadas que, de hecho, la deficiencia de algunos de estos requerimientos tendrá como consecuencia una baja en la productividad (Pichacaza y Viñañaca, 2022).

**Tabla 2.** Requerimientos nutricionales del lechón lactante.

<b>Nutriente</b>	<b>Peso Kg</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Energía metabolizable (Kcal/Kg)</b>	6 – 15	3.325
<b>Proteína (%)</b>	6 – 15	21.00
<b>Calcio (%)</b>	6 – 15	0.825
<b>Fósforo disponible (%)</b>	6 – 15	0.450
<b>Fósforo total (%)</b>	6 – 15	0.650
<b>Sodio (%)</b>	6 – 15	0.230
<b>Lisina (%)</b>	6 – 15	1.130
<b>Metionina (%)</b>	6 – 15	0.372
<b>Arginina (%)</b>	6 – 15	0.559

**Fuente:** Peralta, 2018.

**Elaborado por:** Autora.

Si se habla de las proteínas, estas están formadas por un conjunto de aminoácidos, los cuales participan en varios procesos fisiológicos y bioquímicos como digestión, reproducción, mantenimiento e inmunidad. Sin embargo, no todos los aminoácidos necesarios son sintetizados por el organismo, por ello, es indispensable que se administren mediante la dieta. En el caso de los cerdos, los aminoácidos esenciales son: lisina, treonina, metionina, cistina, triptófano, valina, isoleucina y leucina (Cirera, 2016).

Con respecto a los minerales, los más importantes son calcio, fósforo, sodio, cloro, potasio, magnesio y azufre, pues cumplen diversas funciones de tipo metabólico, enzimático, absorción, intervienen en la producción de glóbulos rojos, respuesta inmunológica, y algunos (como el cobre, zinc y selenio) presentan actividad antioxidante según los estudios realizados por Gebert, dos Reis, Campigotto, Silva, Freitas, Dellaméa, do Rego, Paiano y Schafer (2019).

Por el lado de las vitaminas, estas desempeñan principalmente funciones metabólicas, antimicrobianas, inmunológicas y antioxidantes. Lauridsen, Jacques, Lessard, Celi, y Litta (2021), exponen que las vitaminas solubles e insolubles pueden influir en la funcionalidad gastrointestinal y poseen importancia específica asociada con salud intestinal del lechón y la prevención de enfermedades, pues estas influyen en la composición de la microbiota intestinal y, con ello, su deficiencia se puede relacionar a una mayor susceptibilidad a las enfermedades infecciosas entéricas.

**Tabla 3.** Aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos requeridos por lechones en crecimiento.

Nutriente	Peso corporal (Kg)		
	5-7	7-11	11-25
<b>Aminoácidos totales (%)</b>			
Arginina	0.75	0.68	0.62
Histidina	0.58	0.53	0.48
Isoleucina	0.88	0.79	0.73
Leucina	1.71	1.54	1.41

Lisina	1.70	1.53	1.40
Metionina	0.49	0.44	0.40
Fenilalanina	1.01	0.91	0.83
Treonina	1.05	0.95	0.87
Triptófano	0.28	0.25	0.23
Valina	1.10	1.00	0.91
<b>Minerales</b>			
Calcio (%)	0.85	0.80	0.70
Fósforo total (%)	0.70	0.65	0.60
Sodio (%)	0.40	0.35	0.28
Cloro (%)	0.50	0.45	0.32
Magnesio (%)	0.04	0.04	0.04
Potasio (%)	0.30	0.28	0.26
Cobre (ppm)	6.00	6.00	5.00
Yodo (ppm)	0.14	0.14	0.14
Hierro (ppm)	100	100	100
Manganeso (ppm)	4.00	4.00	3.00
Selenio (ppm)	0.30	0.30	0.25
Zinc (ppm)	100	100	80
<b>Vitaminas y ácidos grasos</b>			
Vitamina A (IU/Kg)	2 200	2 200	1 750
Vitamina D (IU/Kg)	220	220	200
Vitamina E (IU/Kg)	16	16	11
Vitamina K (mg/Kg)	0.50	0.50	0.50
Biotina (mg/Kg)	0.08	0.05	0.05
Colina (m/Kg)	0.60	0.50	0.40
Folacina (mg/Kg)	0.30	0.30	0.30
Niacina (mg/Kg)	30.00	30.00	30.00
Ácido pantoténico (mg/Kg)	12.00	10.00	9.00
Riboflavina (mg/Kg)	4.00	3.50	3.00
Tiamina (mg/Kg)	1.50	1.00	1.00
Vitamina B6 (mg/Kg)	7.00	7.00	3.00
Vitamina B12 (mg/Kg)	20.00	17.50	15.00
Ácido linoleico (%)	0.10	0.10	0.10

**Fuente:** Cromwell, 2015.

**Elaborado por:** Autora.

## 2.8 La lactancia

La lactancia de los lechones es una de las etapas más cruciales para su rendimiento productivo. Estos lechones nacen con poca reservas de energía y también con bajo nivel inmunológico. Por esta razón, que se presente un deficiente crecimiento temprano de los lechones, está asociado justamente a la falta de nutrientes como de inmunoglobulinas (García, 2019).

En los sistemas de producción que se encuentran al aire libre, el periodo de lactancia suele durar entre 28 y 42 días, mientras que en los sistemas de producción que se realizan en confinamiento, los destetes se realizan entre los 7 a 21 días de vida del lechón. La reducción del periodo de lactancia tiene como propósito aumentar el número de partos por año, no obstante, a medida que la duración disminuye, se requerirá de mayor inversión de capital para utilizar dietas especializadas para cada etapa, además de la infraestructura y los implementos adecuados para el mantenimiento (INTA, 2010).

El manejo de la lactancia comienza a partir de los 4 – 5 días previos a la fecha del parto. Una vez que se termina el parto, se le ofrece a la cerda una gran ración de alimento como parte de la lactancia voluntaria (3 209 Mcal EM/kg y 18 % de PB), estimándose un consumo de 2 kg los primeros días, hasta los 8 kg en una semana. Al cumplirse los 28 días de lactancia, la cerda es retirada de los piquetes y es llevada nuevamente al servicio (INTA, 2010).

### **2.8.1 Nutrición en la etapa de lactancia.**

Los nutrientes que son aportados durante la lactancia se ven influenciados directamente sobre la producción de la leche y esta a su vez, por una serie de factores que involucran el estado sanitario de la madre, el tamaño de la camada, el estado corporal, la etapa que se encuentran en la curva de lactación, el número de partos, etc. De esta manera, una cerda que está bien alimentada, produce mayor cantidad de leche de mejor calidad, traduciéndose de esta manera en un aumento del tamaño de la camada en el momento del destete, aumentado también, la resistencia ante las enfermedades (Rivera, 2019).

La nutrición en lechones lactantes son las más críticas a comparación con las otras fases de producción debido a que el sistema digestivo de los mismos se encuentra todavía en desarrollo. Por esta razón, el alimento imprescindible en esta fase es la leche, teniendo en cuenta que los alimentos

deben ser suministrado por el porcicultor de forma inmediata (a los 10 – 12 días de nacidos con pequeñas cantidades de 50 – 100 g) para lograr el mayor peso al destete posible, consistiendo de esta manera con al menos un 22 % de proteína y 3 500 Kcal de energía digestible. Después del destete, la energía digestible será la misma, pero el porcentaje de proteína ofrecido se deberá reducir a un 18 % (Duarte, 2019).

## **2.9 Leche y calostro**

La leche es un fluido de origen biológico que segregan las cerdas y todas las hembras mamíferas, a través de sus mamas. La leche tiene la función principal de aportar los nutrientes que necesitan las crías durante toda su fase de lactancia para que pueda crecer y desarrollarse. Por su parte, el calostro, es denominado como la primera leche que es segregada por la madre después del parto. Esta sustancia es producida en grandes cantidades hasta por lo menos 12 horas después del alumbramiento, por lo que, a partir de las 24 horas, lo que se segregará será la leche (Salazar, 2021).

El calostro es sumamente rico en anticuerpos maternos, por lo que le conferirá protección a los recién nacidos contra los microorganismos que se encuentran en el ambiente. Es así como el calostro posee un valor nutricional elevado confiriéndose al lechón la energía suficiente para que pueda reforzar su baja autonomía, le permita moverse y para que éste no pierda su temperatura corporal durante las primeras horas vitales (Faccenda, 2005).

El calostro que es ingerido durante el primer día oscila entre los 210 a 400 gramos, siendo que al menos el 25 % es consumido en las primeras tres tetadas entre 10 a 60 gramos por tetada (27 gramos por cada 100 gramos de peso vivo del lechón al nacer) (Salazar, 2021).

### **2.9.1 Composición de la leche.**

La composición de la leche en el caso de las cerdas no se mantiene constante y varía según la etapa de lactación. La leche es rica en grasas, pero



presenta un déficit en cobre y Hierro, por lo que se recomienda la administración de este último para prevenir la anemia. Los minerales como calcio, magnesio y fósforo se presentan como óxidos y el cloro como sal sódica o potásica, conformando prácticamente la totalidad de cenizas (Cadena, 2014).

**Tabla 4.** Composición de leche de la cerda.

<b>Componentes</b>	<b>% de leche fresca</b>	<b>% de energía de la leche</b>
<b>Materia seca</b>	18 - 19	---
<b>Proteína Bruta</b>	6	21
<b>Lisina</b>	7.39 g/100gr PB	
<b>Metionina</b>	2.00 g/100 gr PB	
<b>Treonina</b>	4.34 g/100 gr PB	
<b>Grasa</b>	7 – 8	65
<b>Lactosa</b>	5 – 7	14
<b>Cenizas</b>	1	---
<b>Agua</b>	79	---

**Fuente:** Palomo (2011).

**Elaborado por:** Autora.

### 2.9.2 Composición del calostro.

El calostro tiene una consistencia más densa, cremosa y de coloración más amarillenta. Debe ser consumido durante las primeras 12 horas de vida después del nacimiento ya que el lechón tiende a tener el intestino muy permeable para el paso de estas moléculas. A medida que las horas pasan, esta permeabilidad se pierde. El calostro entonces, es el factor más imprescindible para la supervivencia de los lechones y la salud a largo plazo. Se recomienda además que el calostro sea consumido en al menos 100 ml/kg (Arregui, 2020).

El calostro se encuentra con mucha menos lactosa que la leche, alcanzando apenas el 1.97 %, por lo que se le atribuye parcialmente como la responsabilidad de que los cerdos recién nacidos sufran de hipoglucemia. Por su parte, la proteína calostrual contiene mucha más treonina, leucina, fenilalanina y treonina que la leche (Cadena, 2014).

**Tabla 5.** Composición del calostro de cerda.

<b>Componentes</b>	<b>Calostro (%)</b>
<b>Total de sólidos</b>	30
<b>Proteína</b>	17
<b>Grasa</b>	7.5
<b>Lactosa</b>	3
<b>Cenizas</b>	0.6

**Fuente:** Ozaeta (2019).

**Elaborado por:** Autora.

## **2.10 Destete**

El destete es el momento en el cual se produce la separación del lechón de la cerda lactante y, por ende, una modificación en su dieta que muchas veces implica una alteración en su sistema gastrointestinal (García A. , 2022). Estas alteraciones se deben principalmente durante este período, el lechón se enfrenta a diversos factores estresantes como el cambio de hábitat, la mezcla con animales de otras camadas, a la falta de un mecanismo de termorregulación, y principalmente por el cambio en la dieta líquida por una sólida (García K. , 2019).

En condiciones naturales, los lechones se destetan entre las semanas 15 y 22. Sin embargo, García G. (2018), menciona que en las granjas de producción el destete se da entre los 21 y 28 días después del nacimiento, edad a la que el tracto digestivo está poco desarrollado y, por ende, la mala digestión del nuevo alimento genera un rechazo o bajo consumo del mismo. Esto, a su vez, repercute en los índices productivo, pues durante esta fase se presenta de un 3 a 4 % de mortalidad y diarreas (Girano, 2021).

### **2.10.1 Tipos de destete.**

El destete se puede clasificar en función de los días que pasan desde el nacimiento del lechón como tal hasta el momento en que es separado de la cerda madre o lactante. Así, Peralta (2018), menciona los siguientes tipos de destete:

- **Destete ultra precoz:** antes de los 21 días de edad y con peso menor a 5 Kg.
- **Destete precoz:** se da entre los 21 y 30 días de edad, con un peso entre 5 y 7 Kg.
- **Destete moderado:** entre los 30 y 42 días después del nacimiento, con un peso de 7 a 10 Kg.
- **Destete tardío:** ocurre entre los 42 y 56 días siguientes al nacimiento, donde el lechón alcanza un peso de 10 a 15 Kg.

Cabe destacar que el destete también se puede clasificar en función de los lechones que se separan de la lactante. Así, se conoce el destete parcial, donde se separan los lechones más grandes y se deja hasta 1 semana más aquellos con menor peso; y el destete total, donde todos los animales son separados de la cerda en el mismo día (Rodríguez, 2016).

### **2.10.2 Cambios en el aparato digestivo del lechón.**

Como se ha mencionado, el destete representa un período crítico de cambios en la vida de los lechones, por lo que no es extraño hablar de alteraciones a nivel morfológico en los animales, producto del paso de una dieta basada en leche materna a otra sólida. Sin embargo, factores como la ausencia del lacteo, el estrés, cambios en la microbiota o la introducción de sustancias alérgicas en la nueva comida pueden estar asociados a la atrofia intestinal de los lechones en el destete (Rodríguez, 2016).

De los Santos (2017), explica que las modificaciones en el tracto gastrointestinal provocadas por el destete se pueden dividir en dos fases: la fase aguda, que se da al instante del destete y se caracteriza por un periodo de anorexia transitoria y su duración varia según el animal; y la fase tardía, que abarca la adaptación y maduración digestiva del animal, aumentando la digestión del alimento y, con ello, la absorción de nutrientes.

Durante la fase aguda, se presenta un aumento en el riesgo de hipotermia debido a una mínima fuente de energía como resultado de la anorexia transitoria de este punto. Así, se presentan cambios morfofisiológicos como atrofia de vellosidades en un 50 %, profundización de criptas intestinales y alteración en la producción de moco, disminución de enzimas intestinales, caída en la digestión y absorción de alimentos, lo que a su vez puede desencadenar disbiosis intestinal y diarrea posdestete (Macedo, 2016).

Aquí, las células parietales son aún inmaduras, por lo que la producción de ácido clorhídrico es pobre, y esto, a la vez, disminuye la transformación de pepsinógeno en pepsina, por lo que la actividad proteolítica también baja (De los Santos, 2017). Por otro lado, la atrofia de las vellosidades intestinales se asocian con la reducción de las células enterocíticas las conforman (Peralta, 2018).

**Tabla 6.** Longitud de vellosidades intestinales en función de la etapa de producción de lechones.

	Duodeno	Yeyuno	Colon
<b>Estado de vida</b>	<b>Longitud de los vellos (µm)</b>	<b>Longitud de los vellos (µm)</b>	<b>Profundidad de las criptas (µm)</b>
<b>Recién nacido</b>	346.83±27.99	627.40±48.03	132.97±9.07
<b>Lactante</b>	568.35±50.13	897.96±7.29	193.33±34.38
<b>Destete</b>	278.10±72.44	201.76±18.13	250.36±19.17

**Fuente:** Verdile, Mirmahmoudi, Breveni, y Gandolfi, 2019.

**Elaborado por:** Autora.

En la fase tardía, Pichacaza y Viñañaca (2022), mencionan que algunos de los cambios que se producen en esta etapa son la disminución de ácido clorhídrico, que aumenta a partir de la tercer y cuarta semana posdestete, y un aumento en el peso del intestino delgado y grueso incrementan un 50 a 70 % dos semanas posdestete. Se incrementa también el tamaño del estómago debido al desarrollo de la mucosa gátrica y a la mayor producción de HCL (Reis, Mariscal, Escobar, Aguilera, y Magné, 2012).

### **2.10.3 Efectos negativos del destete.**

Las prácticas actuales de cría porcina comúnmente anticipan el destete a las 3 o 4 semanas de edad, lo que hace que el destete sea el principal período crítico del ciclo de producción del cerdo porque se acompaña de múltiples factores estresantes que inducen anorexia transitoria, inflamación intestinal y microbiota intestinal desequilibrada, lo que conduce a infecciones gastrointestinales que causan la muerte de alrededor del 17% de los lechones nacidos (Verdile, Mirmahmoudi, Breveni, y Gandolfi, 2019).

Con respecto al nivel psicológico, Vallecillo y Rostrán (2019) exponen que, como consecuencias del estrés en lechones de destete, se evidencia la aparición de conductas anormales, entre las que destacan el mordisquear, chupar o frotar con la jeta las orejas, el flanco o el abdomen de otros lechones, además de una reducción en el consumo de alimento, lo que deriva en un índice bajo de crecimiento en el animal.

**Ilustración 4.** Alteraciones del comportamiento en el lechón destetado.



**Fuente:** Yáñez, Ramírez-Necoechea, y González, 2022.

**Elaborado por:** Autora.

### **2.10.4 Diarrea post destete.**

Durante la etapa post destete existe un desbalance en la microbiota intestinal que permite la dominancia de bacterias que no son benéficas y que pueden generar daños en la integridad de la membrana del intestino generando así la diarrea post destete, la cual está relacionada con un bajo uso de nutrientes afectando el desempeño óptimo en las etapas de producción (Mudarra, Norato, Guerra y Melgar, 2022).

Soto (2021) además menciona que las infecciones diarreicas son las enfermedades que tienen mayor importancia durante la etapa de lactancia como en el destete. La *E. coli* es la principal causante de colibacilosis, convirtiéndose en una de las infecciones que provoca grandes pérdidas económicas por incrementos en la morbilidad y mortalidad, aumento de los costos de producción y en la reducción de crecimiento. La diarrea se la reconoce visualmente cuando el contenido de las heces supera el 80 % de su composición con agua, y aunque por lo general se puede realizar un diagnóstico diferencial, en diarreas de tipo enterotoxigénica, se puede observar una diarrea acuosa y alcalina, y aquellas de otras especies de *E.coli* y *rotavirus*, producen diarreas ácidas. En los casos de disentería porcina, puede provocar heces con sangre y mucus.

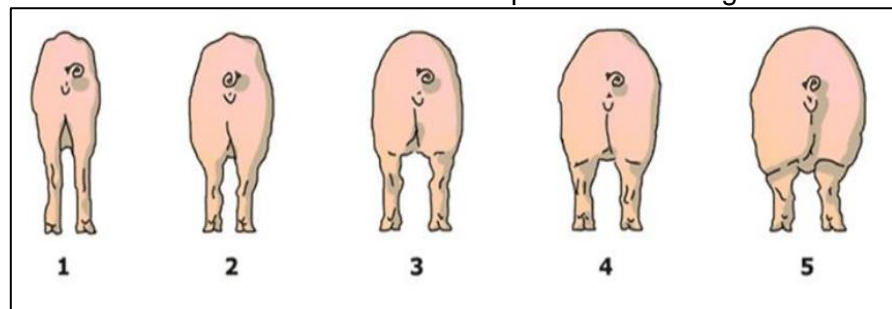
### **2.11 Cambios fisiológicos de la cerda durante la lactancia**

Las cerdas destinadas a la reproducción alcanzan su mayor potencial siempre y cuando se cuente con un diagnóstico de gestación temprano para que pueda ir acompañado con una alimentación acorde a sus necesidades. Así, el mantenimiento de la condición corporal del animal es imprescindible si se quiere contar con lechones sanos y de buena calidad que aseguren altos niveles de producción (Arevalo y Varon, 2017).

Oliveras (2019), destaca que se debe diferenciar entre reproductoras gordas y delgadas, pues esto repercute en el tipo de alimentación que llevarán y las dificultades que se puedan presentar durante o después del parto. Así, por ejemplo, una cerda gorda tendrá un parto más dificultoso, mientras que una delgada tiene más probabilidades de ser destetada antes de tiempo. De igual manera, hay que diferenciar entre las cerdas nulíparas y múltiparas.

En teoría, en la escala del 1 al 5 de condición corporal óptima para la gestación y lactancia, es el número 3, como se muestra a continuación:

**Ilustración 5.** Escala de condición corporal en cerdas gestantes.



**Fuente:** Arevalo y Varon, 2017.

**Elaborado por:** Autora.

El cambio fisiológico más notorio es el aumento de los niveles de oxitocina en las cerdas, hormona que alcanzan su pico máximo durante el parto y que permite la eyección láctea, así como el incremento de gruñidos por parte de esta con el fin de llamar a los recién nacidos. Se libera también péptido vasointestinal que vasodilata los pezones y aumenta el flujo sanguíneo (Mercanti, 2018).

## **2.12 Requerimientos nutricionales de la cerda durante la lactancia**

Con respecto a la nutrición de las cerdas lactantes, Estévez (2016) expone que:

“Los niveles nutricionales aportados durante la lactancia influyen directamente sobre la producción de leche que, a su vez, está influenciada por una serie de factores como: el estado sanitario de la mama, tamaño de la camada, número de parto, estado corporal de la cerda, etapa de la curva de lactación, etc. Por lo tanto, una cerda bien alimentada produce más leche y leche de mejor calidad, lo que se traduce en un aumento del tamaño de la camada al destete, provocando todo ello aumento de la resistencia a enfermedades”

A continuación se detallan algunos de los nutrientes necesarios en la dieta de las lactantes y las cantidades recomendadas:

**Tabla 7.** Requerimientos nutricionales de cerdas lactantes.

Nutriente	Lactancia (21 días)	
<b>Medidas reproductivas</b>		
Paridad	1	2 +
Peso corporal postparto (Kg)	175	210
Tamaño de la camada	11	11.5
Ganancia de peso diaria de lechones lactantes (Kg)	230	230
<b>Requerimientos nutricionales</b>		
Energía neta contenida en dieta (kcal/Kg)	2 518	2 518
Energía digerible contenida en dieta (kcal/Kg)	3 388	3 388
Energía metabolizable contenida en dieta (kcal/Kg)	3 300	3 300
Ingesta estimada de energía metabolizable (kcal/Kg)	18 700	20 70
Ingesta estimada de alimento (g/día) + pérdida	5 950	6 610
Pérdida de peso corporal (21 días de lactancia, Kg)	7.7	5.8
<b>Aminoácidos totales (%)</b>		
Arginina	0.50	0.48
Histidina	0.37	0.36
Isoleucina	0.52	0.50
Leucina	1.05	1.01
Lisina	0.93	0.90
Metionina	0.25	0.24
Fenilalanina	0.51	0.49
Treonina	0.62	0.60
Triptófano	0.18	0.17
Valina	0.81	0.78
Proteína cruda aproximada	16.6	16.1
<b>Minerales</b>		
Calcio (%)	0.71	0.68
Fósforo total (%)	0.62	0.60
Sodio (%)	0.20	0.20
Cloro (%)	0.16	0.16
Magnesio (%)	0.06	0.06
Potasio (%)	0.20	0.20
Cobre (ppm)	20	20
Yodo (ppm)	0.14	0.14
Hierro (ppm)	80	80
Manganeso (ppm)	25	25
Selenio (ppm)	0.15	0.15
Zinc (ppm)	100	100
<b>Vitaminas y ácidos grasos</b>		
Vitamina A (IU/Kg)	2 000	2 000
Vitamina D (IU/Kg)	800	800
Vitamina E (IU/Kg)	44	44
Vitamina K (mg/Kg)	0.50	0.50
Biotina (mg/Kg)	0.20	0.20
Colina (m/Kg)	1.00	1.00



Folacina (mg/Kg)	1.30	1.30
Niacina (mg/Kg)	10	10
Ácido pantoténico (mg/Kg)	12	12
Riboflavina (mg/Kg)	3.75	3.75
Tiamina (mg/Kg)	1.00	1.00
Vitamina B6 (mg/Kg)	1.00	1.00
Vitamina B12 (mg/Kg)	15	15
Ácido linoleico (%)	0.10	0.10

**Fuente:** Cromwell, 2015.

**Elaborado por:** Autora.

Cabe destacar que la correcta alimentación de las cerdas lactantes, con un suministro adecuado de energía, ayuda a que el calostro ingerido por los lechones sea mayor y, con ello, aumenta la probabilidad de inmunización en los pequeños cerdos debido a la presencia de anticuerpos en la leche, y a que exista un aumento significativo del peso en los recién nacidos (Oleviera, Neves, Castro, Lopes, Santos, Silva, Araújo, Vieira, Muro, Leal, Carnevale, Almond y Garbossa, 2020).

### 2.13 Lactorreemplazantes

Los lactorreemplazantes, o sustitutos de leche, son productos elaborados de manera artificial que simulan la leche natural de la madre y se emplean en la alimentación de las crías de la granja con el fin de maximizar el potencial del animal o suplir las necesidades de este, de tal manera que pueda crecer y desarrollarse de manera adecuada (Abate, 2019).

Los lactorreemplazantes son elegidos por los productores debido a que presentan ventajas adicionales a la alimentación materna tradicional, como un aumento en el rendimiento de las crías, estimulación del sistema inmunológico, ganancia de peso en el lechón y disminución en la incidencia de diarrea en la camada, lo cual reduce el índice de mortalidad en los lechones (Salazar, 2021).

Amdi, Pedersen, Klaaborg, Myhill, Engelsmann, Williams y Thymann (2021), mencionan que estos sustitutos de leche están hechos a base de leche

bovina y otros componentes, usualmente de tipo vegetal. Esto permite una respuesta más positiva al destete, pues promueve cambios madurativos inmunológicos y enzimáticos de manera menos brusca que la dieta de leche común.

### **2.13.1 Usos y efectos.**

Es importante destacar que la dosis a administrar varía según la marca. Así, Raltec (2020) recomienda un suministro de 300 a 400 gramos de pienso de su marca en un litro de agua, con una dosis de 3 a 4 veces por día durante los 10 días de vida del lechón. Por otro lado, Cieza (2017) aconseja una dosis menor a 50 g/lechón del sustituto de leche durante la primera administración, aumentando la concentración conforme se adapte el animal.

Con respecto a los efectos del uso de lactorreemplazantes, existen diversos estudios que abogan por los beneficios de estos. Así, en un estudio realizado por Kobek-Kjeldager, Moustsen, Theil, y Pedersen (2020), se obtuvo un menor índice de mortalidad y mayor ganancia de peso en los lechones a los que se les administró el sustituto de leche, en comparación con el grupo control sin lactorreemplazante.

De igual manera, Cieza (2017) evidenció que existe una ganancia de peso significativa en los lechones alimentados con lactorreemplazantes a partir de la segunda semana de administración, misma que corresponde al destete como tal, y una disminución en el índice de mortalidad. Sin embargo, cabe destacar que en este mismo estudio se observó que, pese a las diferencias numéricas entre el sustituto lácteo en comparación con la dieta láctea normal, no hay un aumento significativo en el consumo de alimento.

Por último, Amdi *et al* (2021) encontraron que los cerdos que reciben un sustituto de leche con trigo agregado muestran cambios madurativos inmunológicos y enzimáticos en la mucosa intestinal que indican una mejor adaptación hacia una dieta basada en vegetales; mientras que Poulsen, De

Jonge, Sugiharto, Nielsen, Lauridsen y Canibe (2017) concluyeron que el lactorreemplazante a base de leche bovina, al promover una microbiota similar a la de los lechones alimentados con leche porcina, es también un sustituto útil y puede actuar como suplemento alimenticio en el período postdestete.

### **2.13.2 Características de un buen lactoreemplazante.**

A causa de que los lactoreemplazantes son muy comunes en la práctica de las granjas, especialmente durante los periodos de alimentación líquida, es imprescindible que el productor elija un lactoreemplazante adecuado para maximizar el potencial genético del animal y así también, minimizar costes de producción. Un buen lactorreemplazante es la clave para una buena salud, crecimiento y desarrollo de los lechones, ya que dentro de sus ventajas se destacan: mayor bioseguridad, comodidad, homogeneidad, nutrición y menos costos (Heras, 2018).

A estas ventajas se suman las expuestas por Abate (2019):

- Reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos.
- Se evita que los lechones ingieran metabolitos provenientes de fármacos aplicados previamente a la madre.
- No hay riesgo de suministrar leche con propiedades alteradas a nivel físico – químico.
- El suministro de este alimento es equilibrado nutricionalmente.
- No hay dependencia en los horarios de ordeño.
- Hay menos tiempos entre el destete y el celo en las cerdas.

Calderón (2013) menciona que un buen lactoreemplazante debería tener al menos un 25 % de proteína, un 15 % de grasa, un 53 % de carbohidratos y un 7 % de cenizas. Además, debería ser soluble en agua, tener un adecuado contenido de aminoácidos esenciales, una gran palatabilidad y digestibilidad entre el 90 – 95 %. El producto tampoco debería

tener efectos adversos en la tasa de conversión, crecimiento o desarrollo del lechón. Cabe destacar que la velocidad de sedimentación tiene que ser baja, estar libre de factores tóxicos, ser estable con el tiempo, tener un costo accesible sin exceder al de la leche, y sobre todo, estar limpio de antibióticos.

### 2.13.3 Ingredientes del lactorreemplazante.

De forma general, el lactorreemplazante más utilizado para los lechones, está conformado por compuestos lácteos que ayudan a mantener la integridad intestinal a la vez que estimulan el consumo de alimento (suero de leche en polvo, leche en polvo descremada, proteína de suero, caseína); además de plasma porcino, aceite de coco, grasa animal y varios aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales. A continuación, Casco (2020) describe los ingredientes principales:

- **Suero de leche:** Este es un subproducto del queso que representa dentro del producto residual, un porcentaje del 90 % de su fabricación. Este contiene lactosa, que permanece en el intestino y colon beneficiando la flora intestinal, el peristaltismo y la asimilación de minerales como el Mg, O, K, P y Ca. Además, al contener lactosa, sirve para el crecimiento de *Lactobacillus* que inhiben a los agentes patógenos.
- **Leche en polvo descremada:** Leche deshidratada que no contiene grasa, pero con alto valor proteico al tener lactosa, lactoalbúminas y lactoglobulinas. Aumenta la digestibilidad de las dietas.
- **Proteína de suero:** Está compuesto de proteínas globulares de alto valor biológico como la  $\beta$ -lactoglobulinas y  $\alpha$ -lactoábumina, lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas y glicomacropéptidos.
- **Caseína:** El alto valor biológico de esta proteína (fosfoproteína) le confiere la característica de ser un buen inmunoestimulante al actuar en las defensas del lechón, controlando los procesos infeccioso. De

esta manera, la caseína aumenta la resistencia de los lechones a diferentes procesos patógenos.

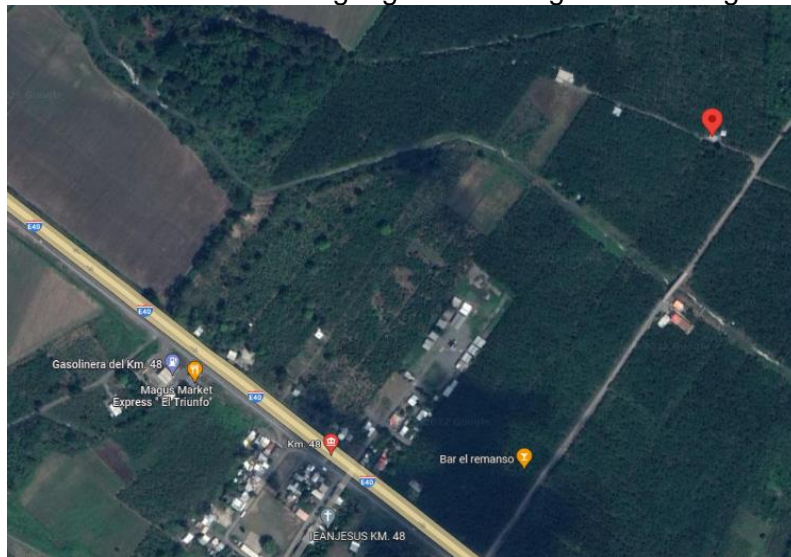
- **Plasma porcino:** Estas proteínas inmunoglobulinas, albúmina, fibrinógenos, lípidos, factores de crecimiento, enzimas, péptidos, etc) ayudan a aumentar el consumo de alimento, el crecimiento y la eficacia alimentaria. Cuando el lechón consume plasma porcino, reduce la sobreestimulación del sistema inmunológico, por lo que la energía de la diete, puede mejorar y ser usada en el crecimiento del animal.

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación del trabajo investigativo

El presente trabajo de investigación se realizará en la “Industria Chanchito Induchan S.A.” (Coordenadas: 2°18'43.6"S 79°27'50.9"W) la cual se encuentra ubicada en Km. 48 vía Durán – Tambo en el Cantón “El Triunfo” en la provincia del Guayas (coordenadas: 2°20'S 79°24'O).

**Ilustración 6.** Ubicación geográfica del lugar de investigación.



Fuente: Google maps (2022).

##### 3.1.1 Características climatológicas.

El clima en El Triunfo es cálido y con moderada precipitación (1 677 mm). La temperatura máxima en promedio es de entre 28 – 31 °C. La humedad media llega al 80 % aunque en el mes de marzo aumenta un 2 %. Los meses más ventosos del año oscila desde junio hasta enero con velocidades de hasta 12.4 km por hora (Geotsy, 2022).

#### 3.2 Materiales

##### 3.2.1 Físicos.

- Bebederos
- Registros
- Balanzas o básculas

- Jarra medidora (3 L)
- Overoles y mandiles
- Botas de caucho
- Cascos
- Tableros
- Bolígrafos
- Computadora
- Celular
- Aretes para identificación
- Areteadora

### **3.2.2 Biológico.**

- Lechones

### **3.2.3 Sustituto lácteo.**

- Lactoreemplazante

## **3.3 Tipo de estudio**

El estudio será de tipo experimental con una metodología cuantitativa al evaluar los pesos de cada muestra biológica y de alcance correlacional al analizar el efecto que tiene el lactoreemplazante en los mismos.

## **3.4 Población y muestra**

Se aplicará un diseño completamente aleatorio (DCA) para la selección y clasificación de los animales por cada uno de los tratamientos, teniendo en cuenta que la madre cumpla con los criterios mencionados en el punto siguiente. La muestra en total entonces será de 60 lechones provenientes de 6 madres (3 madres por cada tratamiento con un número de 10 lechones por camadas), los cuales, serán separados en dos grupos de 30 lechones para el grupo control y para el tratamiento con lactoreemplazante.

### 3.4.1 Criterios de selección de las madres.

- Cerdas que se encuentren en su segundo a cuarto parto.
- Cerdas en condiciones corporales entre 3 – 4
- Cerdas completamente sanas, libres de cualquier patología evidente.
- Cerdas que tengan entre 9 – 12 lechones por parto.
- Cerdas con pezones totalmente funcionales y que sean equivalentes al número de lechones que darán de lactar.
- Cerdas servidas por un mismo reproductor.

### 3.5 Tratamientos

La muestra total de 60 animales será dividida en dos grupos de 30 lechones, a los cuales se les aplicará uno de los tratamientos que se muestra a continuación:

- **Tratamiento 0 (TC):** También denominado el tratamiento control por el cual, los lechones serán alimentados únicamente con la leche de sus madres.
- **Tratamiento 1 (T1):** El Lactoreemplazante con dosis de 150 g por litro de agua. La composición nutricional de este lactoreemplazante se expone en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Composición nutricional del Lactoreemplazante.

<b>Nutriente</b>	<b>Valor</b>
Proteína cruda (%)	24.20
Lisina (%)	2.10
Calcio (%)	0.91
Fósforo (%)	0.73
Sodio (%)	1.02
Potasio (%)	1.22
Vitamina A (KIU/lb)	66 000
Vitamina D3 (KIU/lb)	8 800
Vitamina F (KIU/lb)	260
Cobre (ppm)	254.36
Hierro (ppm)	160.40
Manganeso (ppm)	44.45
Selenio (ppm)	0.357



Zinc (ppm)	96.0
Fibra Cruda (%)	0.02

**KIU:** Unidad Inhibidora de Calicreina

**Fuente:** Ralco Nutrition Inc., (2017)

**Elaborado por:** Autora.

Cabe destacar que cada tratamiento seguirá el protocolo de manejo, reproducción y nutrición establecido por la misma empresa. Además, que el lactoreemplazante será preparado en agua templada y suministrado de forma constante, es decir, tendrán acceso al mismo durante todo el día, desde el segundo día de nacidos hasta los 15 días de edad (alimentación a voluntad).

**Tabla 9.** Protocolo de manejo del lechón en maternidad.

<b>Edad</b>	<b>Manejo</b>
Día 0	Parto.
Día 1	Limpieza del lechón, adecuación de temperatura 33 – 34 °C, corte de ombligo y administración de calostro.
Día 2	Curación de ombligo, descolocación y corte de colmillos.
Día 3	Aplicación de 0.10 de Excede para control y tratamiento de ERP y Baycox. Curación de ombligo de ser necesario.
Día 7	Vacunación contra Micoplasma.
Día 12	Aplicación de 0.20 de Excede.
Día 21	Vacunación contra Micoplasma y Cercovirus.
En cerdas de reemplazo	Draxxin en caso de problemas respiratorios.

**Fuente y elaboración:** Autora.

### 3.6 Variables

#### 3.6.1 Variable independiente.

- Consumo diario del lactoreemplazante.

#### 3.6.2 Variables dependientes.

- Peso de la cerda (kg) al momento del parto y durante el destete representándose su diferencia en porcentaje (%).
- Condición corporal de la madre (cerdas con valoración de 3 – 4) al momento del parto y el destete.

- Total de lechones nacidos en el parto de la hembra (%) durante este servicio.
- Lechones nacidos vivos en el parto de la hembra (%) durante este servicio.
- Mortalidad de los lechones en el nacimiento, semanal y al destete (%)
- Peso al nacimiento de los lechones de forma individual y promedio por camada (kg)
- Ganancia de peso semanal de los lechones individual y por camada (kg)
- Score de heces según Pedersen y Toft (2011) para evaluar si las heces son adecuadas o por el contrario hay presencia de diarreas o estreñimiento, lo que evidenciaría un efecto negativo en el uso del lactoreemplazante.
- Retorno al estro de las cerdas (3 – 7 días)
- Tasa de preñez de las cerdas (%) a los 21 días diagnosticados por ecografía. Se reporta que, para una eficiencia reproductiva, la tasa de preñez debe ser de al menos el 85 % (Fuentes, Pérez, Suárez y Soca, 2006).
- Consumo de alimento de las cerdas (kg)
- Consumo del lactoreemplazante teniendo en cuenta la cantidad total (3 L por camada por día y por días de suministro) menos residuo total.
- El consumo será representado en porcentaje de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de lactoreemplazante} = \frac{\text{Cantidad total} - \text{cantidad de residuo}}{\text{Cantidad de lechones de la camada}}$$

**Fuente:** Pérez (2021)

**Elaborado por:** Autora.

- Costos percibidos y ganancias

### 3.7 Obtención de datos

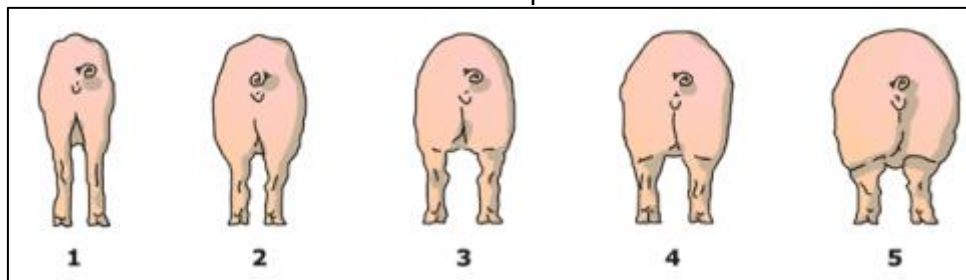
#### 3.7.1 Peso de la cerda.

Se registrarán los pesos desde el momento en que ingresarán a las salas de maternidad a través de la balanza o báscula digital. A su vez, se registraría de igual manera el peso en el momento del destete.

#### 3.7.2 Condición corporal de la cerda.

Se evaluará la condición corporal de las cerdas desde el ingreso al área de maternidad, en el parto y de forma semanal hasta el día 28 (destete) de los lechones. Las cerdas que se utilizarán en el experimento serán aquellas que estén dentro de los criterios 3 – 4.

**Ilustración 7.** Evaluación del estado corporal de la cerda.



**Fuente:** Sanz, García, Wennberg (2007).

**Elaborado por:** Autora.

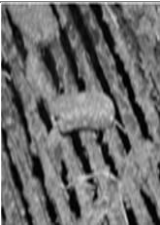

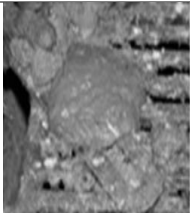
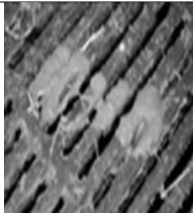
#### 3.7.3 Evaluación de lechones.

Se registrará el total de lechones nacidos (TLN), nacidos muertos (LNM), nacidos vivos (LNV), lechones destetados (LD), % de mortalidad al nacimiento y semanal hasta el destete (7, 14, 21 y 28 días), destete de la cerda y el peso total de los lechones vivos al nacimiento y al destete. Además, se analizará la apariencia de las heces y la incidencia de diarreas.

#### 3.7.4 Score de heces.

La frecuencia de diarreas y análisis de la apariencia de las heces se registraría en los mismos días anteriormente mencionados, dos veces a la semana (lunes y jueves), clasificándose, además, de acuerdo al score de heces planteado por Pedersen y Toft (2011):

**Tabla 10.** Escala de clasificación fecal.

Score	1	2	3	4
<b>Figura</b>				
<b>Textura</b>	Firme y moldeada con dureza variada	Es suave y moldeada como la mantequilla de maní	Masa blanca con una superficie brillante	La forma de papilla varía hasta agua
<b>Forma</b>	Salchicha	Puede variar desde la forma de salchicha a pequeñas pilas	Se nivela con la superficie y fluye o no a través de la rejilla del piso	Se nivela con la superficie y fluye a través de la rejilla
<b>Recipiente</b>	Conserva su forma original	No fluye cuando se gira el recipiente y conserva su forma original	Se mantiene inerte cuando se gira el recipiente, pero se fusiona y cubre el fondo del contenedor en la mayoría de las circunstancias	Fluye de forma fácil cuando se gira el recipiente y se fusiona o cubre en el fondo

**Fuente:** Pedersen y Toft (2011).

**Elaborado por:** Autora.

### 3.7.5 Retorno al estro de la madre.

Se evaluará la cantidad de días que pasarán desde el destete hasta el nuevo celo de la madre, teniendo en cuenta que lo normal es que el estro debe presentarse entre los 3 y 7 días después del destete en al menos un 85 % de los casos (Richset y Habaora, 2019).

### 3.7.6 Consumo de alimento de la madre.

Se evaluará el consumo de alimento de forma semanal por cada madre, por lo que se tabularán los servicios diarios de alimento y de forma semanal.

### 3.7.7 Tasa de preñez de las cerdas.

La tasa de preñez de las cerdas se medirá mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de preñez} = \frac{\text{Número de cerdas paridas}}{\text{Número de cerdas ensimada}} \times 100$$

**Fuente:** Pichacaza y Viñañzaca (2022)

**Elaborado por:** Autora.

### 3.7.8 Consumo del lactoreemplazante.

La evaluación del consumo de lactoreemplazante (L) será medida por camada, de forma diaria y acumulada en los 15 días, considerando los residuos que pudiera quedar.

### 3.7.9 Costos y ganancias percibidas.

Se considerará su impacto e influencia por madre (retorno al estro y consumo de alimentos), lechón destetado y kg por lechón destetado comparando el uso del lactoreemplazante y el tratamiento control. Las fórmulas que se utilizarán serán:

- *Consumo de lactoreemplazante acumulado (kg) x \$ por kg*
  - *Consumo (\$) / # Lechones destetados*
  - *Consumo (\$) / kg destetados*

**Fuente:** Pichacaza y Viñañzaca (2022)

**Elaborado por:** Autora.

## 3.8 Análisis estadístico

Todos los datos obtenidos serán sometidos a pruebas de normalidad y homocedasticidad de varianzas de manera que se pueda aplicar la prueba estadística paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA) con un nivel de significación del 5 % ( $p < 0.05$ ).

## **4 RESULTADOS ESPERADOS**

### **4.1 Académico**

Este trabajo de investigación servirá como fuente de información para futuros profesionales del área.

### **4.2 Técnico**

Se logrará comprobar el disminuir las tasas de mortalidad en la etapa de destete y así mismo, mejorar la calidad de nutrientes alimenticios que se necesitan para sacar una producción de cerdos sin descuidar la madre que permanecerá en su peso y corporación ideal, con las respectivas mediciones a lo largo del proceso alimenticio.

### **4.3 Económico**

Se comprobará que esta aplicación de producto beneficia en gran volumen a las alternativas de mejoras en las industrias porcinas, principalmente en los parámetros productivos y reproductivos, generando así ventajas económicas.

### **4.4 Participación Ciudadana**

La ciudadanía, en especial los pequeños y medianos productores, se beneficiarán de este estudio debido a la información que proporcionará a nivel productivo.

### **4.5 Científico**

Al comprobar la hipótesis estadística, se contribuirá con el ámbito científico, especialmente debido a su influencia en los cerdos destetados y sus madres.

### **4.6 Tecnológico**

La granja proveerá herramientas para la recolección de datos, además del uso de nuevas tecnologías para su procesamiento y análisis.

#### **4.7 Social**

La sociedad tendrá conocimiento de los procesos que se realizan dentro de los sistemas productivos porcinos.

#### **4.8 Cultural**

El estudio permitirá contribuir culturalmente debido a la evaluación de nuevas técnicas de manejo porcino.

#### **4.9 Ambiental**

El trabajo investigativo ayudará en gran medida en garantizar el bienestar animal dentro de la granja, tanto para lechones como para las madres.

#### **4.10 Contemporáneo**

Los Lactorreemplazantes son relativamente nuevos recursos que han incursionado dentro del mundo actual, por lo que este trabajo ayudará a evaluar su efectividad dentro del proceso productivo.

## 5 DISCUSIÓN

Desde hace décadas que el uso de los lactoreemplazantes en granjas es sumamente común al ser una buena fuente de aminoácidos y nutrientes que ayudan en el desarrollo y crecimiento de los animales. Inicialmente se utilizaron en terneros mostrándose muy buenos resultados, por lo que su uso en otros animales fue difundido de forma rápida (Yu, 2019). En los lechones, se usan para destetar a las camadas con el mayor peso posible, pero sin generar pérdida en la condición corporal de la cerda como usualmente ocurre durante la fase de lactación. Sin embargo, no es la única razón para su aplicación en la práctica, pues se ha demostrado que la leche no es suficiente para abarcar la energía que necesitan, así que los lactoreemplazantes pueden tener efectos positivos hasta después del destete (Denkavit Iberica S.L., 2022).

En la investigación realizada por Casco (2020), se demostró el lactoreemplazante tiene varias ventajas por sobre la leche. Por ejemplo, el consumo de alimento (0.210 g vs 0.177 g), el peso final (11.14 kg vs 10.09 g) y la ganancia de peso diaria (0.276 kg vs 0.248 kg) era mucho mejor en los lechones a los cuales se les suministraba el lactoreemplazante, tanto en su periodo de lactancia como durante los primeros 15 días post – destete. Además de que el porcentaje de heces blancas como de diarreas fue mayor para aquellos lechones que consumían leche materna.

No obstante, contrastando la información anterior, Salazar (2021) demostró en su estudio que los lechones alimentados con leche materna tuvieron pesos más homogéneos y mejores (>5.5 kg) que aquellos que consumieron el lactoreemplazante (pesos entre 3.5 y 5.5 kg). Asimismo, la ganancia de peso y el beneficio costo/beneficio fue mucho mejor en lechones alimentados con leche (4078 g de ganancia de peso con un costo/beneficio de \$785.74) que con el lactoreemplazante (4060 g de ganancia de peso frente a un costo/beneficio de \$372.68).



Por otro lado, Wellock, Almond, Toplis y Wilcock (2020) mencionan que los lactoreemplazantes o sustitutos de leche mejoran no solo el rendimiento de los lechones, sino también de la cerda, ya que las ganancias globales son mucho más ventajosas en referencia al peso de destete y mortalidad durante la lactancia. Sin embargo, también destaca que los lactoreemplazantes son mucho más efectivos en camadas de gran tamaño (>12 lechones), por lo que no deben usarse sin tener en cuenta los costes de manejo y muchos otros factores. Recomienda a su vez, que estas prácticas deben realizarse de acuerdo a la legislación de cada país.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El uso de lactoreemplazantes en lechones ha tenido una gran acogida en la producción porcina a causa de sus múltiples ventajas a nivel económico, productivo y sanitario. No obstante, se destaca que los efectos sobre estos parámetros dependen de muchos factores, en especial, aquellos inherentes a la madre (peso, condición, etc.) y el tipo de manejo empleado en la granja. De todas formas, los lactoreemplazantes pueden beneficiar en la disminución de la tasa de mortalidad de los lechones debido a que tienen menor riesgo a ser una vía de transmisión de agentes patógenos, principalmente, de aquellos microorganismos que causan afecciones digestivas y diarreas como la *E.coli*.

De igual manera, aportan un nivel de nutrición que ayuda con el desarrollo y crecimiento de los lechones en menor tiempo, promoviendo no solo una microbiota similar a la de los lechones que son alimentados con leche materna, sino también, estimulan el sistema inmunológico y la ganancia de peso. A la vez, que no repercute en la condición de la madre y permite que el intervalo entre destete y celo sea mucho más corto, beneficiando así la tasa de reproducción. Por último, el productor deberá tener en cuenta varios aspectos internos como externos de la granja para la aplicación de los lactoreemplazantes, pues se ha evidenciado mejores resultados en camadas de gran tamaño, por lo que su efectividad es mucho más notable en sistemas intensivos, además de tener en cuenta los costes de manejo y las normativas de cada país.

### 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda a los productores el uso de lactoreemplazantes después de un análisis exhaustivo de factores internos como externos de la granja; de manera que se tome una decisión que no afecte los costes y se obtengan más beneficios.

- Evaluar el efecto de la suplementación de lactoreemplazantes en otras especies animales como bovinos, caprinos u ovinos. Así se compararán los resultados obtenidos y se podrá llegar a obtener más información con respecto a otras áreas productivas.
- Además, sería relevante estudiar el efecto de los lactoreemplazantes a nivel fisiológico y su influencia en el sistema inmune y la microbiota intestinal.
- Por último, se recomienda que se tengan en cuenta todas las medidas de bioseguridad y manejo en todas las zonas de la granja porcina para evitar cualquier tipo de riesgo, ya sea biológico o físico, que pueda repercutir en el sistema productivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abate, L. (2019). Lactoreemplazantes para Terneras de Producción de Leche. Obtenido de Agrovvet Market: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/lactoreemplazantes-terneras-produccion-leche-t43964.htm>
- Aguila, R. (2020). La incomprendida conversión alimenticia. Obtenido de Porcicultura.com: <https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprendida-conversión-alimenticia>
- Amdi, C., Pedersen, M., Klaaborg, J., Myhill, L., Engelsmann, M., Williams, A., y Thymann, T. (2021). Pre-weaning adaptation responses in piglets fed milk replacer with gradually increasing amounts of wheat. *British Journal of Nutrition*, 126(3), 375-382. doi:10.1017/S0007114520004225
- Anchapanta Amaña, E. R. (2019). Uso de hierro dextrano 100 y hierro dextrano 200 para la prevención de anemia en lechones recién nacidos. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20275>
- Arevalo, P., y Varon, D. (2017). Diseño y evaluación de un nuevo protocolo de alimentación en cerdas lactantes, en una granja porcina llamada Morichales, que se encuentra localizada en el municipio de Puerto Gaitán Meta. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá: Universidad de La Salle. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1159&context=zootecnia>
- Arregui, F. (2020). Importancia del calostro en lechones. Obtenido de Tryadd: <https://tryadd.mx/blog/importancia-del-calostro-en-lechones>

- Barba, E. (2019). Salud intestinal: Estimular la digestión. Obtenido de 3tres3: [https://www.3tres3.com/articulos/salud-intestinal-en-porcino-estimular-la-digestion\\_40979/](https://www.3tres3.com/articulos/salud-intestinal-en-porcino-estimular-la-digestion_40979/)
- Blanco, J., y Bravo, M. (2022). Modulación de la microbiota intestinal para el control de enfermedades respiratorias: el eje microbiota-intestino-pulmón. IVIS(SUIS N° 184), 10-14. Obtenido de <https://www.ivis.org/sites/default/files/library/suis/184/Suis184-1.pdf>
- Cadena Muñoz, M. A. (2014). Determinación del efecto de la suplementación de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdas en lactación, sobre parámetros productivos de lechones lactantes. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Calderón, F. (2013). Lacto reemplazantes para animales. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Celso1994/lacto-reemplazantes-para-animales>
- Camposano, J. (2017). Influencia del alimento balanceado de crecimiento 1, en una sala de maternidad porcina. Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7708/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-113.pdf>
- Casco, J. (2020). Evaluación de un lactoreemplazante comercial en la prevención de diarreas el lechones de la unidad de producción porcina-UTA. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31393/1/Tesis%20165%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20659.pdf>

- Cieza, J. (2017). Evaluación de una dieta de preinicio en lechones durante la lactancia y su efecto en el post destete. Facultad de Ciencias Veterinaria. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2965/1029.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cirera, M. (2016). La importancia de la proteína y los aminoácidos de la dieta tras el destete. Obtenido de 3tres3.com: [https://www.3tres3.com/articulos/la-importancia-de-la-proteina-y-los-aminoacidos-de-la-dieta-tras-el-de\\_37265/](https://www.3tres3.com/articulos/la-importancia-de-la-proteina-y-los-aminoacidos-de-la-dieta-tras-el-de_37265/)
- Cromwell, G. (2015). Nutritional Requirements of Pigs. MSD MANUAL Veterinary Manual. Obtenido de <https://www.msdrvetermanual.com/management-and-nutrition/nutrition-pigs/nutritional-requirements-of-pigs#>
- De los Santos, F. (2017). Evaluación de dos edades de destete en el compartimiento productivo de lechones en un sistema de cama profunda. Facultad de Veterinaria. Montevideo: Universidad de la República. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/FV-33040.pdf>
- Denkavit Iberica S.L. (2022). Beneficios en el destete de la alimentación del lechón con lactoreemplazantes en paridera. Obtenido de DENKAVIT: <https://denkavit.com/es/news/beneficios-en-el-destete-de-la-alimentacion-del-lechon-con-lactoreemplazantes-en-paridera/>
- Duarte Artola, J. (2019). Evaluación de la respuesta nutricional de un concentrado comercial vs concentrado Amigos For Christ, para cerdos de engorde en sus diferentes etapas de crecimiento, en granja Amigos, carretera los Millonarios- Chinandega, período febrero-julio 2019. Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria. León Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

- Echeverría, E. (2020). Comportamiento del cerdo en etapa de engorde alimentado con alternativas alimenticias en Joa - Jipijapa - Manabí. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2733/1/Emily%20Danyanna%20Echeverr%C3%ADa%20Parrales.pdf>
- Estévez, J. (2016). Manejo alimentario durante la gestación y lactancia en una unidad integral de producción porcina. Estudio de caso. *Rev. prod. anim.*, 28(2-3), 1-11. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v28n2-3/rpa01216.pdf>
- Fabian Dominguez, F., Vásquez Rojas, L., Baylon Cuba, M., López Flores, A., y Mialhe, E. (2021). Identificación molecular de la microbiota gastrointestinal del lechón lactante. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 1(1), 22-30. doi:10.51252/revza.v1i1.136
- Faccenda, M. (2005). El calostro. Obtenido de [3tres3.com: https://www.3tres3.com/articulos/el-calostro\\_1064/](https://www.3tres3.com/articulos/el-calostro_1064/)
- FAO. (2021). Meat Market Review. Food and Agriculture Organization. Obtenido de [https://www.3tres3.com/3tres3\\_common/art/3tres3/47445/fitxers/cb7886en.pdf](https://www.3tres3.com/3tres3_common/art/3tres3/47445/fitxers/cb7886en.pdf)
- Fuentes, M., Pérez, L., Suárez, Y., & Soca, M. (2006). Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, 7(1). Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612648012.pdf>
- García Garro, K. S. (2019). Uso de un suplemento nutricional líquido en lechones lactantes y su efecto sobre el rendimiento productivo posdestete. Departamento de producción animal. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- García, A. (2022). ¿Qué puntos clave debemos considerar en el manejo para disminuir el estrés del lechón en el destete? Obtenido de Porcicultura: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/que-puntos-clave-debemos-t48653.htm>
- García, F. (2019). Índice de mortalidad y peso al destete de lechones a los 40 días de edad utilizando un alimento preiniciador a diferentes concentraciones de vitaminas y minerales. Departamento de Nutrición Animal. Buenavista, Saltillo, Coahuila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/46206/K%2066166%20Garc%C3%ADa%20Tacuba%2C%20Pilar%20Fabiola.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- García, G. (2018). Preiniciadores: Factores que Afectan su Calidad. Obtenido de BMeditores: <https://bmeditores.mx/porcicultura/preiniciadores-factores-que-afectan-su-calidad-1778/>
- García, K. (2019). Uso de un suplemento nutricional líquido en lechones lactantes y su efecto sobre el rendimiento productivo posdestete. Facultad de Zootecnia. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4494/garcia-garro-kiara-solange.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gebert, R., dos Reis, J., Campigotto, G., Silva, D., Freitas, C., Dellaméa, M., . . . Schafer, A. (2019). Nutraceutical effect of minerals on performance, immunity, and antioxidant system of suckling piglets. *Comp Clin Pathol*, 28, 1707-1715. doi:<https://doi.org/10.1007/s00580-019-03012-y>
- Geotsy. (2022). El Triunfo. Obtenido de Geotsy: <https://geotsy.com/es/ecuador/el-triunfo-78434/tiempo-y-clima>
- Gil, G., Valdez, E., y Orillo, C. (2018). Producción Porcina. Facultad de Ciencias Económicas. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.



- Obtenido de  
<http://repositorio.face.unt.edu.ar:8920/bitstream/handle/123456789/85/PRODUCCI%c3%93N%20PORCINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giraldo, E. (2018). Evaluación de la viabilidad del lechón con bajo peso al nacimiento mediante la aplicación parenteral de productos modificadores orgánicos. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Caldas-Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de  
[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2187/1/evaluacion\\_viabilidad\\_lechon\\_modificadores\\_organicos.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2187/1/evaluacion_viabilidad_lechon_modificadores_organicos.pdf)
- Girano, A. (2021). Importancia de las fuentes proteicas en la alimentación de lechones destetados. Montana S.A. Obtenido de  
<http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/123456789/2758/6/M001309.pdf>
- Guerrero Galvis, J. G., y Cáceres, H. (2022). Impacto del aumento del IDM de cerdas reproductivas en su efectividad reproductiva y/o productiva. Ocaña, Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
- Guzmán Gutiérrez, A. (2019). Efecto de valor nutritivo de la dieta en los parámetros reproductivos de hembras porcinas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ibagué, Tolima: Universidad Cooperativa de Colombia. Obtenido de  
[http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15792/1/2019\\_nutritivo\\_parametros\\_reproductivos.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/15792/1/2019_nutritivo_parametros_reproductivos.pdf)
- Heras Sanchez, J. (2018). ¿Cómo elegir un buen lactoreemplazante? (I). Obtenido de Zoetis Spain, S.L.U.:  
<https://www.blog.especialistasenovillas.es/posts/elegir-lactorreemplazante-parteuno.aspx>
- INTA. (2010). Duración de la Lactancia y Parámetros Productivos. Tucumán: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

- Itza-Ortiz, M., y Ciro-Galeano, J. (2020). Parámetros productivos importancia en producción avícola. Obtenido de BMeditores: <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-importancia-en-produccion-avicola/#:~:text=Los%20par%C3%A1metros%20de%20una%20producci%C3%B3n,calculan%20desde%20uno%20o%20varios>
- Kobek-Kjeldager, C., Moustsen, V., Theil, P., y Pedersen, L. (2020). Effect of litter size, milk replacer and housing on production results of hyperprolific sows. *Animal*, 14(4), 824-833. doi:10.1017/S175173111900260X
- Lauridsen, C., Jacques, J., Lessard, M., Celi, P., y Litta, G. (2021). Role of vitamins for gastro-intestinal functionality and health of pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 273, 1-20. doi:<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114823>
- Lindao, M., y Araceli, S. (2021). Parámetros zootécnicos de cerdos criollos Sus scrofa Domesticus en la parroquia Simón Bolívar, cantón Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Londoño, I. (2018). Diagnosticar las principales causas de mortalidad pre destete por el complejo hipotermia y aplastamiento en la porcícola La Serranía. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Caldas-Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2250/1/Mortalidad\\_PreDesteste\\_Complejo\\_Hipotermia\\_Aplastamiento.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2250/1/Mortalidad_PreDesteste_Complejo_Hipotermia_Aplastamiento.pdf)
- Macedo, M. (2016). Efecto del Burato de Sodio en el comportamiento productivo de cerdos en fase de iniciación. Centro Universitario UAEM Temascaltepec. Temascaltepec: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de

<https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65058/TESIS%20MARY.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Maldonado Nájera, J. R. (2018). Comparación del número de lechones nacidos vivos en cerdas primerizas F1 línea Newsham, utilizando dos métodos de inseminación artificial, cervical y post - cervical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de [www.repositorio.usac.edu.gt](http://www.repositorio.usac.edu.gt):10252

Maldonado Padilla, R. A. (2018). Efecto del Toltrazuril sobre la coccidiosis en lechones durante la etapa de lactancia. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11036/6346>

Marco, E. (2021). Abortos principalmente en ciclo 1. Obtenido de [3tres3.com](http://3tres3.com): [https://www.3tres3.com/articulos/abortos-principalmente-en-cerdas-de-primer-ciclo\\_45649/](https://www.3tres3.com/articulos/abortos-principalmente-en-cerdas-de-primer-ciclo_45649/)

Martínez, K. G. (2019). Monta en Cerdos. Obtenido de La Porcicultura: <https://laporcicultura.com/reproduccion-porcina/monta-en-cerdos/#:~:text=Monta%20o%20cubrici%20en%20cerdos,-La%20pr%20ctica%20del&text=En%20los%20cerdos%20es%20un,de%20la%20uretra%20del%20verraco.>

Mercanti, J. (2018). Producción láctea en cerdas primíparas. Facultad de Ciencias Veterinarias. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1768/MERCANTI%2C%20JULIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Montoya, R. (2018). El uso de probióticos en ganado porcino: una alternativa para la prevención de patologías. Facultad de Veterinaria. Zaragoza: Universidad Zaragoza. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/76672/files/TAZ-TFG-2018-3366.pdf?version=1>

- Mudarra, R., Norato, J., Guerra, R., y Melgar, A. (2022). Efecto de la suplementación de niveles farmacológicos de óxido de Zinc sobre el desempeño productivo, perfil hematológico y control de diarrea en cerdos. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 4(2), 58-72.
- Oleviera, R., Neves, J., Castro, D., Lopes, S., Santos, S., Silva, S., . . . Garbosa, C. (2020). Supplying sows energy on the expected day of farrowing improves farrowing kinetics and newborn piglet performance in the first 24 h after birth. *Animal*, 14(11), 2271-2276. doi:10.1017/S1751731120001317
- Oliveras, A. (2019). Alimentación en lactación: la experiencia de un ganadero con 39 destetados/cerda. Obtenido de 3tres3.com: [https://www.3tres3.com/latam/articulos/alimentacion-en-lactacion-con-39-destetados-cerda-ano\\_12314/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/alimentacion-en-lactacion-con-39-destetados-cerda-ano_12314/)
- Ozaeta Monroy, H. S. (2019). Efecto del uso de dos dosis de inmunomodulador en cerdas gestantes sobre la viabilidad de los lechones, peso al destete y apareamiento de cuadros entéricos en tres ambientes distintos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Palomo Yagüe, A. (2011). Nutrición aplicada en las cerdas lactantes. *INZO*(82), 24-30.
- Pedersen, K. S., y Toft, N. (2011). Intra- and inter-observer agreement when using a descriptive classification scale for clinical assessment of faecal consistency in growing pigs. *Preventive Veterinary Medicine*, 98(4), 288-291. doi:10.1016/j.prevetmed.2010.11.016
- Peralta, J. (2018). Prueba de comportamiento en lechones alimentados con ración balanceada y suplemento con suero de leche bovina. Departamento de Ciencias Médico Veterinarias. Torreón, Coahuila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4>

5288/JOSE%20YAIR%20PERALTA%20FRANCO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez (2021). Cómo calcular un porcentaje. Obtenido de: <https://apuntesdedemografia.com/2021/01/04/como-calcular-un-porcentaje/>

Pichacaza, M., y Viñañzaca, L. (2022). Evaluación de tres lactoreemplazantes en etapa predestete y su efecto sobre la productividad de la descendencia y condición corporal de las madres. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Poulsen, A., De Jonge, N., Sugiharto, S., Nielsen, J., Lauridsen, J., y Canibe, N. (2017). The microbial community of the gut differs between piglets fed sow milk, milk replacer or bovine colostrum. *British Journal of Nutrition*, 117(7), 964-78. doi:10.1017/S0007114517000216

Quisirumbay-Gaibor, J., y Vílchez, C. (2019). Alteraciones digestivas y recomendaciones nutricionales en lechones de bajo peso al nacimiento. *Rev Inv Vet Perú*, 30(2), 537-348. doi:http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i2.15028

Ralco Nutrition Inc. (2017). Birthright Bridge. Ralco Nutrition Inc. Obtenido de <https://palsusa.com/wp-content/uploads/sites/6/2017/02/BIRTHRIGHT-BRIDGE-LABEL-DATA.pdf>

Raltec. (2020). Raltec Milk Pig. Obtenido de Raltec: <https://raltecnutrition.com/lactoreemplazante-para-lechones>

Raudez Sotelo, M. A., y García Obando, W. M. (2020). Evaluación del uso de probióticos en la producción de cerdos post-destete de genética topigs norsvin en la finca el porvenir, municipio de Mulukukú, departamento de la RACCN, septiembre 2019 - enero 2020. Boaco, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.

- Reis, T., Mariscal, G., Escobar, K., Aguilera, A., y Magné, A. (2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Vet. Méx.*, 43(2), 155-173. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2012/vm122g.pdf>
- Ricardo, A. (2021). Producción y comercialización de carne de cerdo en la comuna El Tambo, provincia de Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5959/1/UPSE-TIA-2021-0028.pdf>
- Richset Riwukore, J., y Habaora, F. (2019). Display of local pig reproduction in East NUSA Tenggara, Indosenia. *International Journal of Agriculture, Environment and Bioreserach*, 4(3), 223 - 233.
- Rivera Marín, K. (2019). Factores de manejo asociados a la mortalidad en lechones lactantes en granja porcicola la vitrina. Facultad de Ciencias administrativas y agropecuarias. Caldas, Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista.
- Rodríguez, D. (2016). Consideraciones sobre el destete en lechones. Facultad de Ciencias Percuarias. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326430099.pdf>
- Román Lagunas, J. A., y Román Ocampo, J. L. (2018). Parámetros reproductivos de cerdas inseminadas artificialmente con semen fresco y cerdas cubiertas con monta natural en clima cálido- húmedo en Tuxpan, Guerrero. Guerrero, México: Universidad Autónoma de Guerrero. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99132>
- Rosado, L., Martínez, R., y Ramírez, G. (2018). Evaluación de los parámetros productivos en una granja porcina de ciclo completo a pequeña escala. Obtenido de <https://doi.org/10.24068/revista.v1i1.10> de *BMeditores*:

<https://bmeditores.mx/porcicultura/evaluacion-de-los-parametros-productivos-en-una-granja-porcina-de-ciclo-completo-a-pequena-escala-1283/>

Ruiz, T. (2017). Sistema de alimentación en lechones. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/159384248.pdf>

Salazar Jimenez, M. (2021). Evaluación de la factibilidad del manejo de recría de lechones de bajo peso durante el periodo de lactancia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Salazar, M. (2021). Evaluación de la factibilidad del manejo de recría de lechones de bajo peso durante el periodo de lactancia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SALAZAR%20JIMENEZ%20MILD RED%20\(2\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SALAZAR%20JIMENEZ%20MILD RED%20(2).pdf)

Sanz Nuñez, M. Á., García Flores, A., y Wennberg i Rutllant, J. (2007). Evaluación del estado corporal de la cerda. CIAP. Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Evaluacion%20del%20estado%20corporal%20de%20la%20cerda.pdf>.

Sayay Sagñay, L. C. (2019). Evaluación de la calidad del cuy relleno elaborado con tres pastas cárnicas. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Segarra Torres, L. I. (2021). Comparación de dos métodos de estimulación para valorar la presencia del estro en cerdas multiparas post destete. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/15646>

- Soto Perezchica, M. M. (2021). Efecto de la inmunoglobulina de yema de huevo (IgY) de gallinas hiperinmunizadas contra Salmonella y Escherichia coli, sobre parámetros productivos y salud intestinal de lechones en etapas de lactancia y post destete. Centro de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Vallecillo, T., y Rostrán, E. (2019). Evaluación de la ganancia de peso en lechones de crianza porcina en tres diferentes ciclos de destetes, finca Santa Rosa, DUEP de la Universidad Nacional Agraria en el periodo de agosto - septiembre 2018. Facultad de Ciencia Animal. Managua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3917/1/tnl02v181.pdf>
- Verdile, N., Mirmahmoudi, R., Breveni, T., y Gandolfi, F. (2019). Evolution of pig intestinal stem cells from birth to weaning. *Animal*, 13(12), 2830-2839. doi:10.1017/S1751731119001319
- Wellock, I., Almond, K., Toplis, P., y Wilcock, P. (2020). Nuevos avances en la nutrición y alimentación de lechones en europa. Obtenido de *Selecciones Veterinarias*: <https://www.seleccionesveterinarias.com/nota/1162-nuevos-avances-en-la-nutricion-y-alimentacion-de-lechones-en-europa>
- Yáñez, A., Ramírez-Necoechea, R., y González, M. (2022). Alteraciones del comportamiento en el lechón destetado. Obtenido de *BMeditores*: <https://bmeditores.mx/porcicultura/alteraciones-del-comportamiento-en-el-lechon-destetado/>
- Yu, K. (2019). Multiple approaches in studying the biochemical effects of amino acid supplementation in preruminant calves. Departament de Bioquímica i de Biologia Molecular. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10803/669556>



## ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de información de lactoreemplazantes Birthright de Ralco.



LA9018

## Premezcla Birthright

UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL COMPLETO PARA LECHONES

#### Análisis Garantizado

Proteína Cruda, Mín.....22.75 %	Fósforo, Mín.....0.65 %
Lisina, Mín .....1.75%	Sodio, Mín .....0.75 %
Grasa Cruda, Mín.....17.5 %	Sodio, Máx.....1.25 %
Fibra Cruda, Máx.....0.3 %	Selenio, Mín.....0.25 ppm
Calcio, Mín .....0.65 %	Cinc, Mín.....70 ppm
Calcio, Máx.....1.15 %	

#### COMPOSICION

Proteína Cruda (%).....24.10	Vitamina E (KIU/lb).....260
Lisina (%) .....2.10	Cobre (ppm).....254.36
Calcio(%) .....0.91	Hierro (ppm).....160.40
Fósforo (%) .....0.73	Manganeso (ppm).....44.45
Sodio (%).....1.02	Selenio (ppm) .....0.357
Potasio (%) .....1.22	Zinc (ppm) .....96.0
Vitamina A (KIU/lb) .....66,000	Fibra Cruda (%).....0.02
Vitamina D <sub>3</sub> (KIU/ .....8,800	

#### Ingredientes

Suero seco, Leche descremada en polvo, Caseína, Proteína de suero concentrada, Plasma Porcino, Grasa animal (preservada con hidróxido de anisol butilado-BHA), Aceite de coco, L-Lisina, DL-Metionina, Lecitina, ácido cítrico, Sorbato de Potasio, Suplemento de Vitamina B12, Acetato de Vitamina A, Esterol Animal d-activado (fuente de vitamina D3), acetato d-alfa tocoferol (fuente de vitamina E), Suplemento de riboflavina, Biotina, Pantotenato de Calcio, Cloruro de colina, Ácido fólico, Complejo de Bisulfito sódico de menadiona (fuente de vitamina K), Niacina, Hidrocloruro de Piridoxina, Mononitrato de Tiamina, Carbonato de Calcio, Fosfato Dicalcico, Sulfato de Cobalto, Sulfato de Cobre, Dihidroyoduro de Etilendiamina, Yoduro de Potasio, Yodato de Calcio, Monohidrato de Sulfato Ferrico, Sulfato de Magnesio, Sulfato de Manganeso, Levadura de Selenio, Sulfato de zinc, Proteinato de Cobre, Proteinato de Manganeso, Proteinato de hierro, Proteinato de zinc, Orégano, Extracto de hemicelulosa, sabores naturales y artificiales.

#### ELABORADO POR:

Ralco Nutrition, Inc.  
1600 Hahn Road  
Marshall, MN 56258 USA  
1-800-533-5306

IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:

FECHA DE ELABORACIÓN:  
FECHA DE CADUCIDAD:  
LOTE NO:  
Registro No.

PESO NETO 25 lbs. (11.34 kgs)

dorado (g)

**Anexo 2.** Balanza digital para evaluar peso de las cerdas.



**Anexo 3.** Pesaje del lactoreemplazantes en base seca.



**Anexo 4.** Preparación del lactoreemplazante.



**Anexo 5.** Consumo de lactoreemplazante en base fresca.





## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Reyna Menéndez, María del Carmen** con C.C: # **0913304671** autor/a del Trabajo de Titulación: **Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.”**. previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria y Zootecnista**, 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 titulación 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 titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 15 de septiembre del 2022**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Reyna Menéndez, María del Carmen**

C.C: **0913304671**





<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Análisis de la aplicación de un lactoreemplazante en cerdo para el periodo de pre-destete y el estudio de su efecto en la productividad de la descendencia tomando en cuenta a la condición corporal de la madre, en la Industria “Chanchito Induchan S.A.”.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Reyna Menéndez, María del Carmen		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Chonillo Aguilar Fabiola de Fátima, M.Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica Para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Médica Veterinaria y Zootecnista.		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	15 de septiembre de 2022	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	59
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Indicadores de producción, destetes, requerimientos nutricionales del lechón		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Lactorreemplazantes, lechones, pre – destete, porcicultura, parámetros productivos, nutrición		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>Los lactoreemplazantes han sido una buena fuente de nutrientes que ayudan a los cerdos de granja a tener mayores pesos al destete sin afectar la condición corporal de la madre. Por esta razón, el objetivo de este trabajo de investigación será el evaluar la productividad de cerditos en la etapa pre-destete con la aplicación de un lactoreemplazante. El lugar en el que se realizará será en la Industria Chanchito Induchan S.A. ubicada en “El Triunfo” a una muestra de 60 lechones divididos en dos grupos, por lo que el estudio será de tipo experimental, de metodología cuantitativa y con alcance correlacional utilizando ANOVA para el procesamiento de las variables dependientes, principalmente del peso de los lechones al nacimiento, la ganancia de peso semanal y el peso destete. Además de considerar aspectos relacionados con la madre y los costos percibidos. De acuerdo a literatura consultada, los lactoreemplazantes pueden tener efectos positivos hasta después del destete, incluyendo el rendimiento de los lechones y de la cerda; disminuyendo al mismo tiempo la mortalidad durante la lactancia debido a que su uso reduce el riesgo de infecciones causadas por agentes externos. Finalmente, se recomienda la aplicación de lactoreemplazantes en granjas con camadas de gran tamaño debido a que se deben tener en cuenta factores como los costes de manejo.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-999856058	<b>E-mail:</b> fabiola.chonillo@cu.ucsg.edu.ec	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Dra. Carvajal Capa Melissa M.Sc		
	<b>Teléfono:</b> +593-983448583		
	<b>E-mail:</b> melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			