



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

MEDICINA VETERINARIA

TEMA:

Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas.

AUTORA:

Galarza Arteaga, María Alejandra

**Anteproyecto previo a la obtención del título de
MEDICINA VETERINARIA**

TUTORA

Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza M.Sc.

**Guayaquil, Ecuador
3 de septiembre de 2025**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Galarza Arteaga, María Alejandra**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

TUTORA

Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.

Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025.



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Galarza Arteaga, María Alejandra**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas. previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025.

AUTORA

Galarza Arteaga, María Alejandra



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Galarza Arteaga, María Alejandra**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del **Trabajo de Integración Curricular, Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 3 días del mes de septiembre del año 2025.

AUTORA:

Galarza Arteaga María Alejandra




UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICADO DE COMPILATIO

Se revisó el **Trabajo de Integración Curricular**, Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas, presentado por la estudiante María Alejandra Galarza Arteaga, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada.

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister	TESIS FINAL. 3 cerdos	0% Textos sospechosos	< 1% Similitudes (Ignorado) 0% similitudes entre comillas 0% entre las fuentes mencionadas 1% Idiomas no reconocidos (Ignorado)
Nombre del documento: TESIS FINAL. 3 cerdos.docx ID del documento: fda55c68fb5b022054ef170157536fa0d3d018e0 Tamaño del documento original: 2,09 MB	Depositante: Irina Maritza Trejo Cedeño Fecha de depósito: 3/9/2025 Tipo de carga: Interfaz fecha de fin de análisis: 3/9/2025	Número de palabras: 16.923 Número de caracteres: 107.231	

Fuente: COMPILATIO-Usuario irina.trejo@cu.ucsg.edu.ec, 2025

ID del documento: da55c68fb5b022054ef170157536fa0d3d018e0

Certifica

Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza M. Sc.
TUTORA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, por ser mi motivación y ejemplo a seguir en la vida.

Agradezco a Milú, por ser mi mejor amiga y dejarme recuerdos inolvidables

Agradezco a mis abuelos, por su amor incondicional.

Agradezco a Induchan por abrirme las puertas.

DEDICATORIA

A mi madre.

A mi padre.

A Milú.



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza MSc.
TUTORA**

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia M. Sc.
DIRECTORA 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**

CALIFICACIÓN

**DRA. IRINA MARITZA TREJO CEDEÑO M. Sc.
TUTORA**

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	2
1.1. Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.	3
1.2. Hipótesis de investigación.....	3
2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Características generales de los cerdos	4
2.1.1 Taxonomía.....	4
2.1.2 Origen.....	4
2.2 Anatomía y fisiología digestiva del lechón	5
2.2.1 Boca	5
2.3 Razas.....	9
2.3.1 Large White	10
2.3.2 Landrace.....	11
2.3.3 Sexo.	11
2.4 Métodos de reproducción.....	12
2.4.1 Monta natural.....	12
2.4.2 Inseminación artificial.....	12
2.5 Parámetros productivos	13
2.5.1 Porcentaje de mortalidad	13
2.5.2 Porcentaje de nacidos vivos.	14
2.5.3 Porcentaje de nacidos muertos.....	15
2.5.4 Porcentaje de momias.	16
2.5.5 Porcentaje de descartes.	16
2.6 Manejo de lechones.....	16
2.6.1 Nacimiento.....	16

2.6.2	Procesamiento de lechones.....	20
2.6.3	Vacunación	22
2.6.4	Destete	24
2.7	Lactancia.....	26
2.7.1	Composición del calostro.....	27
2.7.2	Composición de la leche.....	28
2.8	Requerimientos nutricionales	29
2.8.1	Hidratos de carbono	29
2.8.2	Proteínas.	30
2.8.3	Lípidos	31
2.8.4	Vitaminas.....	32
2.8.5	Minerales.....	32
2.8.6	Agua	33
2.9	Materias primas	34
2.9.1	Fuentes de energía.....	34
2.9.2	Fuentes de proteína.....	35
2.9.3	Grasas	36
2.9.4	Aditivos.....	37
2.10	Inclusión de papilla.....	38
2.10.1	Betaína	38
3	MARCO METODOLÓGICO	40
3.1	Ubicación de la investigación	40
3.1.1.	Características climáticas.....	40
3.2.	Materiales	40
3.3.	Tipo de estudio	41
3.4.	Población de estudio.....	41
3.5.	Método de abordaje	42

3.5.1. Recopilación de la muestra.....	42
3.5.2 Toma de la muestra.....	43
3.5.3. Manejo de los lotes.....	50
3.5.4. Balanceados pre-inicial.....	52
3.5.5 Registro de mortalidad.....	53
3.5.6 Registro de consumo.....	53
3.6. Variables.....	54
3.6.1. Variable independiente.....	54
3.6.2. Variables dependientes.....	54
3.7. Obtención de datos.....	54
3.7.1. Peso promedio por lote.....	54
3.7.2. Mortalidad de lechones.....	55
3.7.3 Conversión alimenticia.....	55
3.7.4 Costo beneficio.....	55
3.7.5. Ganancia neta.....	55
3.7.6. Regla de tres.....	56
3.8. Análisis estadístico.....	56
4 RESULTADOS.....	57
4.1 Ganancia de peso promedio por fase.....	57
4.1.1 Fase 1.....	57
4.1.2 Fase 2.....	57
4.1.3 Fase 3.....	58
4.2 Ganancia de peso por fase.....	59
4.2.1 Balanceado iniciador I.....	59
4.2.2 Balanceado iniciador N.....	59
4.3 Comparación de ganancia de peso entre lotes.....	59
4.3.1 Conversión alimenticia.....	60

4.4 Costo-beneficio	61
4.4.1. Lote #19.....	61
4.4.2. Lote #20.....	62
4.4.3. Comparativa entre lotes.....	63
4.5. Mortalidad	63
5 DISCUSIÓN	65
5.1 Peso promedio en lechones F1 en cada fase (fase 1, fase 2, fase 3) de dos tipos de balanceado iniciador.	65
5.2 Comparativa de la ganancia de peso de lechones F1 alimentado en las distintas fases de dos tipos de balanceados iniciadores.	66
5.3 Costo-beneficio del uso de ambos balanceados iniciadores.	66
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
6.1 Conclusiones.	68
6.2 Recomendaciones.	68
REFERENCIAS	69
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del cerdo	4
Tabla 2. Componentes en la saliva del cerdo	6
Tabla 3. Causas y efectos de mortalidad en lechones.....	13
Tabla 4. Porcentaje de concepción y número de lechones nacidos vivos ...	15
Tabla 5. Evaluación en la cantidad de lechones nacidos vivos y muertos ...	15
Tabla 6. Producción de leche de la cerda	26
Tabla 7. Composición del calostro	27
Tabla 8. Composición de la leche	28
Tabla 9. Requerimientos nutricionales en lechones.....	29
Tabla 10. Especificaciones nutricionales de lechón	33
Tabla 11. Paridad del lote #19	43
Tabla 12. Paridad del lote #20	44
Tabla 13. Identificación según el sexo	45
Tabla 14. Ponderación lote #19	46
Tabla 15. Ponderación lote #20	47
Tabla 16. Cronograma de pesajes del lote #19	47
Tabla 17. Cronograma de pesajes del lote #20	47
Tabla 18. Clasificación de los eventos de los lotes	50
Tabla 19. Plan vacunal de maternidad y cría.....	51
Tabla 20. Composición del balanceado N.....	52
Tabla 21. Composición del balanceado I	53
Tabla 22. Ganancia de peso lote #19	59
Tabla 23. Ganancia de peso lote #20	59
Tabla 24. Comparación de la ganancia de peso de ambos balanceados	60
Tabla 25. Relación costo-beneficio	61
Tabla 26. Costo por fase del lote #19	62

Tabla 27. Costo por fase del lote #20	62
Tabla 28. Comparativa de ganancia económica entre lotes.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de Induchan S.A.....	40
Figura 2. Promedio de la fase 1.....	57
Figura 3. Promedio de la fase 2.....	58
Figura 4. Promedio de la fase 3.....	58
Figura 5. Mortalidad del lote #19	64
Figura 6. Mortalidad del lote #20	64

RESUMEN

El estudio se enfoca en evaluar el efecto productivo de dos dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1, analizando su desempeño productivo a lo largo de tres fases (fase 1, 2 y 3) en El Triunfo, provincia del Guayas. Se trabajó con dos lotes de lechones: el lote #19 alimentado con el balanceado I y el lote #20 con el balanceado N. Se muestrearon 100 lechones por lote, registrando pesos individuales, en cada fase de balanceado inicial. Los lechones fueron monitoreados desde el día 0 hasta el 70 de vida, y pesados en distintas fases como día 7, día 21, día 28, día 42 y día 70. Se analizó peso promedio, ganancia de peso y costo-beneficio de los datos obtenidos en los pesajes mediante herramientas estadísticas como Infostat en donde se consideró media, desviación estándar y ANOVA; los cuales ayudaron a identificar diferencias significativas en el efectivo productiva entre ambos balanceados. Estos hallazgos demuestran que la formulación de la dieta con altos niveles de fibra y proteína cruda, puede alterar la mucosa intestinal de los lechones, lo cual influye directamente en la absorción nutrientes y la ganancia de peso, afectado la rentabilidad en la producción porcina. Este enfoque en la alimentación ofrece conocimientos útiles que pueden optimizar la producción, manejo y la nutrición de lechones F1, contribuyendo además a la sostenibilidad del sistema productivo y motivando futuras investigaciones sobre la nutrición en lechones.

Palabras clave: *Lechones, dieta balanceada, ganancia de peso, nutrición, costo-beneficio.*

ABSTRACT

The study focuses on evaluating the productive effect of two starter balanced diets in F1 piglets, analyzing their performance over three feeding phases (phases 1, 2, and 3) in El Triunfo, Guayas province. Two groups of piglets were used: group #19 fed with balanced diet I, and group #20 with balanced diet N. A total of 100 piglets per group were sampled, recording individual weights in each phase of the starter feeding. The piglets were monitored from day 0 to day 70 of life and weighed at different stages: day 7, day 21, day 28, day 42, and day 70. Average weight, weight gain, and cost-benefit were analyzed using statistical tools such as Infostat, considering mean, standard deviation, and ANOVA, which helped identify significant differences in productive efficiency between the two diets. These findings show that diet formulations with high levels of fiber and crude protein can alter the intestinal mucosa of piglets, directly affecting nutrient absorption and weight gain, which in turn impacts the profitability of pig production. This nutritional approach provides valuable insights that can improve the production, management, and nutrition of F1 piglets, also contributing to the sustainability of the production system and encouraging future research on piglet nutrition.

Keywords: *Piglets, balanced diet, weight gain, nutrition, cost-benefit.*

1 INTRODUCCIÓN

La nutrición en etapas tempranas representa un factor determinante en el desarrollo y rendimiento productivo de los lechones F1. En la industria porcina, la selección adecuada de dietas balanceadas iniciadoras influye directamente en el crecimiento, la eficiencia alimenticia y la rentabilidad del sistema de producción.

Los lechones F1, provenientes del cruce entre líneas genéticas seleccionadas por su alto rendimiento, demandan cuidados nutricionales específicos debido a la inmadurez de su sistema digestivo y a sus reducidas reservas energéticas al momento del nacimiento. Estas condiciones hacen que la alimentación en las primeras semanas de vida sea un factor crítico para garantizar su adecuado crecimiento.

Las primeras dietas proporcionadas deben contener elementos de fácil digestión y que sirvan como aporte energético. Además de debe incluir proteínas esenciales fundamentales para el desarrollo y salud de los lechones. También es importante mantener un balance apropiado de minerales esenciales, como el calcio, fósforo y sodio, junto con las vitaminas requeridas para favorecer el metabolismo y un desarrollo físico saludable.

Además, es clave incluir aditivos funcionales que favorezcan el desarrollo del tracto gastrointestinal y refuercen el sistema inmunológico. Estas exigencias aumentan debido al estrés al que están expuestos los lechones, como el destete, las vacunaciones y los cambios de ambiente, los cuales afectan negativamente su desempeño y consumo de alimento.

Para enfrentar estas condiciones, se han diseñado balanceados iniciadores específicos que permiten cubrir los requerimientos de esta etapa crítica, con el objetivo de mejorar tanto la ganancia de peso como la conversión alimenticia.

En este contexto, el presente estudio tiene como finalidad comparar el efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras, aplicadas en lechones F1 dentro de una industria porcina ubicada en la provincia del

Guayas. La evaluación se llevó a cabo considerando las tres fases del programa alimenticio (fase 1, fase 2 y fase 3), y abarcó el período comprendido entre el día 7 y el día 70 de vida de los animales.

Los parámetros analizados incluyeron peso promedio, la ganancia de peso y la relación costo-beneficio, con el objetivo de identificar cuál de los balanceados estudiados promueve un crecimiento más eficiente y rentable en condiciones de producción.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Comparar del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Calcular el peso promedio de lechones F1 por lote, alimentados con cada una de las fases (fase 1, fase 2 y fase 3) de los dos tipos de balanceado iniciador.
- Comparar la ganancia de peso entre ambos lotes de lechones F1 alimentados con las distintas fases de los dos tipos de balanceado iniciador.
- Analizar la relación costo-beneficio del uso de ambos tipos de balanceado iniciador.

1.2. Hipótesis de investigación

- Hipótesis nula (H₀): No hay diferencia significativa en la ganancia de peso entre los dos balanceados.
- Hipótesis alternativa (H₁): Hay una diferencia significativa en la ganancia de peso entre los dos balanceados.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Características generales de los cerdos

2.1.1 Taxonomía.

Carlos Linneo dividió el mundo natural en tres reinos: animal, vegetal y mineral. A partir de esto creó un sistema de clasificación jerárquica en función de diferentes categorías, siendo estas: clase, orden, familia, género y especie. La taxonomía se convirtió en una herramienta universal para clasificar la diversidad de seres vivos que habitan en el planeta, teniendo en cuenta diversas características, como habitad, método reproductivo, presencia de columna vertebral y número de pezuñas (Rothschuh, 2023).

Tabla 1.

Taxonomía del cerdo

Reino: Animalia
Filo: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Artiodactyla
Familia: Suidae
Género: *Sus*
Especie: *Sus scrofa*

Nota: Taxonomía del cerdo
(Muñoz, 2015).

El sistema de clasificación se basa en una nomenclatura binomial. Esta nomenclatura, también conocida como binaria, es un estándar para nombrar las distintas especies de seres vivos utilizando dos nombres. El primer nombre se refiere al Género y se escribe con mayúscula, y el segundo nombre que hace referencia a la especie y se escribe en minúscula. Ambos nombres se escriben en letra cursiva (Pachés, 2019).

2.1.2 Origen.

A lo largo de la historia, los cerdos han recibido diversos nombres populares, como chancho, cochino, puerco y marrano. Sin embargo, su origen se remonta a hace unos 7 mil años, cuando se domesticaron a partir de sus

ancestros salvajes: *Sus scrofa* (Europa), *Sus vitatus* (Asia) y *Sus mediterraneus* (África) (Sánchez et al., 2022).

Después de su domesticación el jabalí tuvo una amplia difusión hacia distintos continentes debido a la intervención del ser humano (Zuccolilli & Cambiaggi, 2022). Los primeros cerdos que llegaron a América fueron traídos por Cristóbal Colón en su segundo viaje y llevados a República Dominicana (Santo Domingo), en 1493. Desde Santo Domingo se expandieron hacia otros países como Colombia, Venezuela, Perú y Ecuador (Chinche, 2024).

Con el pasar de los años, el ser humano, apoyado en el avance tecnológico ha cambiado la anatomía y comportamiento de los cerdos con el objetivo principal de satisfacer sus necesidades (Fernández, 2022). Por ejemplo, el incremento en la longitud corporal del cerdo moderno con 14, 15 o 16 costillas y 6 o 7 vértebras lumbares, con la finalidad de obtener mejores cortes (Zuccolilli & Cambiaggi, 2022).

2.2 Anatomía y fisiología digestiva del lechón

El tracto digestivo del cerdo es relativamente sencillo en cuanto a los órganos que están involucrados, los cuales están conectados a través de un tubo músculo-membranoso que va de la boca al ano. Sin embargo, este multifacético sistema involucra muchas funciones complejas e interactivas. Los principales órganos que interviene en el tracto digestivo son: boca, estómago, intestino delgado, intestino grueso, hígado y páncreas (Perez, 2024).

2.2.1 Boca.

La cavidad bucal de los cerdos es relativamente grande, larga y estrecha (Gil et al., s.f). Es el inicio del tubo digestivo; es un espacio irregular que comprende desde los labios hasta el istmo de las fauces. En su interior se encuentran los dientes, las encías, la lengua y las glándulas salivales menores (Laube et al, 2023).

Desde el punto de vista anatómico, la cavidad oral está limitada en su parte dorsal por el paladar duro y blando, en su parte ventral por la lengua y

el fondo de la cavidad, en su región anterior y lateral por los dientes, y en su porción caudal por el istmo de las fauces (González, 2023).

En la cavidad bucal, los alimentos se humedecen y trituran durante el proceso de masticación. En este proceso, intervienen enzimas presentes en la saliva, como la amilasa, que inician la digestión del bolo alimenticio (Laube et al., 2023). Además, la boca alberga células especializadas, denominadas células sensoriales gustativas, involucradas en el sentido del gusto. Estas células responden a la presencia de carbohidratos y grasas, generando una sensación de placer (percepción hedónica). Por ello, los alimentos ricos en carbohidratos o grasas suelen ser más palatables (Roura, 2020).

Tabla 2.

Componentes en la saliva del cerdo

Componentes	%
Agua	99
Mucina	1
Sales orgánicas	-
α-amilasa	-
Lisozima	-

Nota. Con un pH de 7,3
(Silva & Skejich, 2020).

2.2.2 Estómago.

El estómago es un órgano muscular que desempeña un papel crucial en la acumulación y descomposición de nutrientes. Se divide en tres zonas principales: cardias, fundus y píloro. En el cardias, se produce mucosidad que se mezcla con los alimentos ingeridos. Luego, el contenido pasa al fundus, la sección más extensa, donde comienza la digestión. Aquí, las glándulas gástricas liberan ácido clorhídrico, generando un ambiente altamente ácido (Perez, 2024).

El ácido clorhídrico (HCl) en el lechón destetado se produce en cantidades muy limitadas como consecuencia de la inmadurez de su sistema digestivo, hasta aproximadamente cuatro semanas después del destete la producción de HCl en el estómago del lechón no alcanza niveles normales. Como resultado, la digestión de proteínas se ve comprometida, lo que facilita

la entrada de patógenos indeseables como *Escherichia coli*, *Salmonella*, entre otros (Borja, 2021).

2.2.2.1 Digestión.

Los probióticos cumplen un papel importante en la digestión. Debido que, son microorganismos vivos que bien administrados confieren buena salud al huésped. Los más empleados pertenecen al género *Lactobacilos* y se usan para reponer el microbiota intestinal, recuperar el sistema inmunitario del huésped, reducir los efectos de antitoxinas y diarreas, favorecer la digestibilidad de nutrientes y mejorar el rendimiento del cerdo (Albo, 2021).

Además, es recomendable utilizar piensos con partículas de menos de 800 micras. El tamaño de las partículas de debe ajustar según las diferentes fases de producción, esto nos permite aumentar la rentabilidad, ya que un tamaño de partícula más pequeño mejora la digestibilidad y, en consecuencia, la conversión alimenticia (Scianca, 2021).

2.2.3 Intestino delgado.

El intestino delgado posee una longitud aproximada de 20 metros y una capacidad de 9 litros (Silva & Skejich, 2020). Este se divide en tres secciones: duodeno, yeyuno e íleon. En el desemboca el quimo mediante el esfínter pilórico, que es el encargado de no sobrecargar al intestino delgado con quimo, para que ocurra una digestión eficaz (Perez, 2024).

El duodeno presenta un contenido naturalmente ácido, con un pH de 6,3 debido a que es la primera porción en recibir al quimo, cargado de los ácidos del estómago. En el duodeno desembocan las secreciones alcalinas del páncreas e hígado, que logran neutralizar el entorno, generando condiciones óptimas para que las enzimas digestivas (Ponce, 2021).

Menciona Silva & Skejich (2020) menciona que el yeyuno, consta de vellosidades las cuales ayudan a la absorción de los macronutrientes como carbohidratos, lípidos y proteínas. Debido a la existencia de las células enterocromafines que perciben la presencia de macronutrientes, liberando

péptidos, que son proteínas pequeñas que desempeñan un papel fundamental en la regulación de la digestión, la absorción de nutrientes y en la transmisión de señales de hambre o saciedad (Roura, 2020).

Por otro lado, el íleon presenta una estructura estirada, con vellosidades más cortas y menos densas que el yeyuno, con un pH de 7.59 (Ponce, 2021). Es la sección final del intestino delgado, en ella ocurre la descomposición de nutrientes y la absorción de los mismos, especialmente en un área conocida como borde cuticular, o mucosa intestinal (Perez, 2024).

2.2.4 Intestino grueso.

El intestino grueso, que sigue al intestino delgado, mide alrededor de 5 metros de longitud y se divide en tres secciones. La primera es el ciego, un saco donde se fermenta la fibra de la dieta. A continuación, está el colon, que en los cerdos es especialmente largo y forma una espiral enroscada. Finalmente, el recto es la parte donde se almacenan las heces antes de ser expulsadas (Roura, 2020).

Cuando el quimo llega al intestino grueso es muy líquido. El intestino grueso es el encargado de absorber vitaminas y principalmente agua. Luego de retirar la mayor cantidad de agua el residuo se convierte en una sustancia semi-sólida que se expulsa a través del recto y el ano (Perez, 2024).

Los ácidos grasos volátiles de cadena corta, como el acetato, propionato y butirato, se producen cuando los microorganismos en el intestino grueso fermentan carbohidratos que no fueron digeridos en el intestino delgado. Estos ácidos grasos tienen diferentes roles en el cuerpo, como ser fuente de energía y tener efectos beneficiosos en la salud intestinal. La producción de butirato es mayor en el ciego de los cerdos alimentados con dietas ricas en celulosa en comparación con dietas ricas en arabinosilanos (Palomo, 2022).

2.2.5 Hígado.

El hígado cumple funciones esenciales, incluyendo la producción de bilis, que facilita la digestión de grasas. Además, está involucrado en el metabolismo de carbohidratos y proteínas, los cuales son macronutrientes fundamentales para el crecimiento y desarrollo del animal. También, el hígado se encarga de eliminar toxinas derivadas de medicamentos, alimentos, y otras fuentes, protegiendo así al organismo (Red alimentaria, 2025).

En producción porcina, el hígado es un órgano clave, debido a que los cerdos con hígados sanos realizan una mejor digestión, un metabolismo más eficiente y tienen una mayor capacidad para eliminar toxinas. Esto se traduce en un mayor crecimiento, una mejor conversión alimenticia y una reducción del riesgo de enfermedades, debido a que también es un órgano encargado de sintetizar efectores inmunes (Díez, 2023).

2.2.6 Páncreas.

El páncreas es un órgano auxiliar del sistema digestivo que desempeña funciones endocrinas mediante la producción de diversas hormonas. En su estructura interna se distinguen dos áreas funcionales: una parte exocrina, que segrega enzimas digestivas hacia el duodeno para colaborar en la digestión de los alimentos, y una parte endocrina, compuesta por los islotes de Langerhans, los cuales son responsables de liberar hormonas fundamentales para el control del metabolismo (Guzmán, 2023).

Las células de páncreas son: beta, alfa y delta, y producen hormonal manteniendo un equilibrio en el organismo. Las betas, reducen los niveles de azúcar en sangre gracias a la producción de insulina. Las alfas, son importante en periodos largo sin consumo de alimento produciendo glucemia. Las deltas, liberan ambas hormonas (Bruyette, 2019).

2.3 Razas

Teniendo en cuenta que la raza, es el conjunto de atributos fenotípicos que se transmiten de generación en generación a través de la herencia. Por lo tanto, cada raza posee rasgos específicos que son clave para llevar a cabo una selección adecuada en el ámbito de la producción (Rivera, 2024).

Debido a la creación de líneas genéticas especializadas, creadas por medio de cruces entre dos o más razas teniendo en cuenta las necesidades como: aptitud maternal y crecimiento magro. La finalidad del cruce de estas líneas genéticas es para producir animales híbridos que superen el rendimiento de sus progenitores (Aguila, 2022).

El cruce de líneas genéticas se enfoca en una variedad de características tales como la velocidad de crecimiento, la eficiencia en la conversión alimenticia, la proporción de carne magra y el rendimiento de la canal, la prolificidad, la producción de leche y la resistencia a enfermedades. A nivel mundial, las razas blancas, como el Yorkshire y el Landrace, destacan por su elevada prolificidad y excelentes características productivas (Sayre, 2023).

2.3.1 Large White.

Estos cerdos son generalmente de color blanco, como su nombre lo indica, aunque en casos excepcionales se permite una pequeña mancha negra, siempre que el pelo que crece sobre ella sea blanco. El pelaje no es muy denso y la cabeza tiene un tamaño moderado, con orejas pequeñas que se mantienen erguidas, pudiendo tener las puntas dobladas hacia dentro o ligeramente hacia adelante (MAGAP, s.f)

Esta raza es autóctona de climas húmedos y templados, conocida por su rusticidad y adaptación a condiciones ambientales difíciles, es altamente valorada por su gran prolificidad, su producción cárnica ideal para la fabricación de alimentos procesados, como embutidos, y su capacidad de adaptación a los programas de mejora genética (Borrel, 2023).

Las razas más comunes para la producción de hembras híbridas suelen ser Landrace y Large White, esta raza es utilizada con mayor frecuencia como línea materna, debido a sus características reproductivas como a la amplitud del abdomen. Las líneas paternas son seleccionadas por caracteres de producción como la calidad de la carne, siendo la raza Duroc un ejemplo de

línea paterna, que da muy buenos resultados con la línea materna Large White (Biovet S.A, 2023).

2.3.2 Landrace.

Esta raza danesa tiene sus orígenes a finales del siglo XVII en Dinamarca. Aunque inicialmente su desarrollo fue primitivo, fue entre 1860 y 1877 cuando comenzó el proceso de mejora genética. Siendo la primera raza creada a través de métodos científicos (ASPE, 2023).

A nivel mundial, es una de las razas más seleccionadas y magras debido a su piel blanca y rosada, su tórax poco profundo, y una notable precocidad. Sus cerdas son lisas, sin pigmentación, y poseen una excelente conformación mamaria. Además, el tronco es muy largo, ya que cuenta con un par de costillas adicionales en comparación con otras razas; convirtiendo a esta raza en una excelente opción materna. Con alta prolificidad de 11 a 13 crías por camada, acompañada de una buena producción de leche y un temperamento muy dócil (Cortés, 2020).

2.3.3 Sexo.

El sexo se diferencia por características estructurales, funcionales y fisiológicas, dando como resultado lo que se conoce como dimorfismo sexual. En los mamíferos, esto se manifiesta con la presencia de una vagina en las hembras y un pene en los machos (Monroy & Álvarez, 2023).

En el caso de los machos castrados, se observa una mayor ganancia de peso en comparación con las hembras, lo cual se atribuye a la inhibición de los esteroides gonadales, lo que reduce su agresividad y les permite concentrarse más en la alimentación. Sin embargo, la ganancia de peso en los machos castrados es inferior a la de los machos enteros debido a los niveles reducidos de testosterona (Mairena & Rodríguez, 2021).

Por ello, una de las diferencias sexuales más notables entre las diversas especies de mamíferos es el tamaño corporal. Generalmente, los machos tienden a ser más grandes que las hembras, debido a la competencia por recursos esenciales para la reproducción, como un territorio, acceso a

alimentos y agua, o la ventaja de imponer respeto mediante una apariencia más imponente (Monroy & Álvarez, 2023).

2.4 Métodos de reproducción

2.4.1 Monta natural.

En la reproducción porcina, el acto sexual se conoce como servicio, monta o cubrición. Este proceso en los cerdos dura entre 3 y 25 minutos, tiempo durante el cual ocurre la eyaculación del semen (González, 2019). Cuando el verraco termina de eyacular y antes de finalizar la monta, realiza unos movimientos semicirculares con el pene. Este movimiento tiene por función comunicar a la cerda que la eyaculación ha acabado, y que debe movilizar el semen hacia el útero (Gil, 2020).

El volumen de semen eyaculado puede oscilar entre 150 y 250 mililitros o incluso más. La duración de este proceso está influenciada por la consistencia gelatinosa del semen y el estrecho diámetro de la uretra del verraco. La migración de los espermatozoides del útero a las ampollas de las trompas tarda de 10 a 20 horas (González, 2019).

2.4.2 Inseminación artificial.

En los últimos años, las técnicas de reproducción asistida, especialmente la inseminación artificial (IA), han contribuido notablemente a mejorar la productividad en las granjas porcinas, ya que permiten disminuir los costos y optimizar la eficiencia reproductiva. Este método consiste en introducir el semen, previamente colectado, evaluado y tratado, en el aparato reproductor de la cerda en celo, utilizando equipos especializados que sustituyen la necesidad de la monta natural (Cuéllar, 2020)

Hay tres tipos de inseminación artificial en cerdas: la inseminación cervical, la post cervical y la intrauterina profunda. Es importante señalar que cada una de estas técnicas se diferencia en el lugar específico donde se deposita el semen del verraco elegido (García, 2020). La inseminación post cervical, en el útero, ha dado muy buenos resultados debido a que

necesitamos menos volumen de dosis que en la inseminación tradicional (Gil, 2020).

Además, para obtener buenos resultados es importante la detección del celo, los operarios realizan una presión en la espalda (la hembra permanece inmóvil), lo cual indica que esta receptiva (Lorente, 2022). En caso de las nulíparas, al ser la primera vez que experimentan la inseminación, suelen estar asustadas, este miedo provoca que su cérvix se contraiga de manera excesiva dificultando o incluso impidiendo que la cánula pueda pasar (Gil, 2020).

2.5 Parámetros productivos

Los parámetros reproductivos en cerdos son medidas clave que se utilizan para evaluar y mejorar la eficiencia de la reproducción en la cría porcina. Estos parámetros ayudan a monitorear la salud reproductiva de las cerdas y a maximizar la productividad de la unidad de producción (Valarezo, 2023). Por ejemplo, el porcentaje de fertilidad, en el cual se busca alcanzar una tasa de gestación que varíe entre el 87 % y el 95 % (Crespo, 2023).

2.5.1 Porcentaje de mortalidad.

La productividad en una granja porcina se evalúa por la cantidad de cerdos o kilogramos de cerdo producidos por cada cerda al año. La mortalidad de los lechones afecta negativamente la productividad desde el comienzo (Espacio porcino, 2023).

Tabla 3.

Causas y efectos de mortalidad en lechones

Efecto	Causa
Aplastamiento	Producido por los cambios posturales de la madre.
Diarrea	Provocada principalmente por <i>Escherichia</i> y <i>clostridios</i> .
Falla inmunitaria	Falta de calostro en las primeras 12 horas de vida.
Frío	Temperaturas menores a 25 °C.

Nota. Principales razones de mortalidad en granja (Espacio porcino, 2023).

Las muertes de lechones se dividen en mortalidad perinatal, previa al destete y posterior al destete. La mayoría de las muertes antes del destete ocurren en los primeros días de vida (Trouw nutrition, s.f). La tasa de mortinatos en la fase de engorde es aproximadamente del 2.5 % (Espacio porcino, 2023). Mientras, en cerdos antes del destete fluctúa entre el 5 % y el 10 %, considerándose un 7 % un rango aceptable (Trouw nutrition, s.f).

El período más crítico es durante las primeras 72 horas, y el aplastamiento es responsable de entre el 70 % y el 80 % de estas muertes. La mortalidad de los lechones puede resultar de una serie de interacciones complejas entre la cerda, el lechón y su entorno. Además, puede ser causado por factores como la hipotermia e inanición. La inanición puede ser por dos causas: habilidad materna deficiente o la incapacidad del lechón para amamantarse, así como la hipotermia (Beltrán & Anzures, 2021).

En un reciente estudio realizado en la Universidad de Zaragoza, con una muestra de 3 483 lechones, se obtuvo como resultado que los animales que pesaron menos de 1.07 kilos al nacer tienen una mayor tasa de mortalidad durante las primeras etapas de vida (Lorente, 2023).

2.5.2 Porcentaje de nacidos vivos.

Los porcentajes de concepción en cerdas multíparas tienen un rango de 79 % al 86 % con 18 lechones nacidos vivos sin embargo muchas camadas presentan bajos pesos al nacimiento (Cortés, 2023).

En genéticas hiper-prolíficas, se anticipa que las cerdas primerizas produzcan entre 12 y 15 lechones (Crespo, 2023). Estos porcentajes pueden verse afectados al mal manejo del semen que disminuye su viabilidad, a una falta de estimulación del verraco ya solo se usa para la detección del calor y no está presente cuando se realiza la inseminación de las cerdas (Cortés, 2023).

Tabla 4.*Porcentaje de concepción y número de lechones nacidos vivos*

Cerdas	Porcentaje de concepción	Número de lechones nacidos
Primerizas inseminación cervical s. continuo	89	14
Múltiparas inseminación cervical s. continuo	92	17
Primerizas inseminaciones cervicales ss. por lotes	95.5	15
Primerizas inseminaciones posts cervicales ss. por lotes	80.5	15
Múltiparas inseminaciones posts cervicales ss. por lotes	82.5	18

Nota. Porcentaje de lechones nacidos vivos teniendo en cuenta el tipo de inseminación (Cortés, 2023).

2.5.3 Porcentaje de nacidos muertos.

La producción de cerdos se está haciendo cada vez más tecnificada, aun así, las pérdidas de lechones siguen siendo un problema serio para los productores porcinos (Dagnio, 2022). Los lechones nacidos muertos fallecen de forma antes o durante el parto. Se considera aceptable un porcentaje máximo de aproximadamente el 7 % de lechones nacidos muertos (Pepropig, 2021).

Tabla 5.*Evaluación en la cantidad de lechones nacidos vivos y muertos*

Efecto	Muy malo	Malo	Suficiente	Bueno	Muy bueno
Nacidos vivos	<10.2	10.2-10.4	10.4-10.8	10.8-11.0	>11.0

Nacidos muertos	>0.7	0.7-0.6	0.6-0.5	0.5-0.4	0.4
--------------------	------	---------	---------	---------	-----

Nota. Clasificación y comparación de nacidos vivos y muertos (Porcinew, 2020).

2.5.4 Porcentaje de momias.

Las momias en lechones son fetos que fallecieron durante el segundo o tercer trimestre de la gestación, es decir, después de los 35 días de gestación debido a que comienza el proceso de osificación (Peppig, 2021). Estos fetos muertos se deshidratan y se momifican dentro del útero, en lugar de ser expulsados o reabsorbidos por el organismo de la madre. La momificación es un proceso en el que el tejido fetal se seca y se endurece (Crespo, 2023).

Se considera normal que hasta un 4 % de los fetos se conviertan en momias, ya que la muerte de un solo feto puede ocurrir por causas naturales, como la falta de espacio debido al hacinamiento (Peppig, 2021).

2.5.5 Porcentaje de descartes.

Los lechones que nacen con un peso significativamente bajo tienen menos probabilidades de sobrevivir y crecer adecuadamente, lo que puede afectar negativamente la productividad general del sistema. Además, las malformaciones congénitas, que pueden incluir defectos físicos o de desarrollo, pueden dificultar la capacidad del lechón para alimentarse y desarrollarse normalmente. Por estas razones, se suele optar por descartar estos lechones para evitar problemas de salud y eficiencia (Pérez, 2020).

Los lechones que pesan menos de 1 kg al nacer constituyen entre el 10 % y el 15 % del total de la camada, y cerca del 50 % de ellos mueren antes del destete, mientras que en los que superan 1 kg, la mortalidad se reduce a aproximadamente el 5 %. Por ello, lechones con bajo peso al nacimiento son descartados y/o sacrificados (Trouw Nutrition, 2023).

2.6 Manejo de lechones

2.6.1 Nacimiento.

Las cerdas deben ser lavadas antes de entrar a la sala de maternidad. La sala se encontrará previamente limpia y desinfectada. Este procedimiento debe realizarse aproximadamente cinco días antes del parto. Para facilitar el paso de los lechones a través del útero, las cerdas deben consumir una pequeña cantidad de pienso el día del parto para evitar obstrucciones. Si se observa que, un lechón tarda más de una hora en nacer, se debe asistir a la cerda (Puga, 2020).

La presencia durante el parto mejora la supervivencia de los lechones al facilitar la asistencia temprana tanto a los lechones como a la madre. Es necesario disponer de una zona cálida de aproximadamente 35 °C en los primeros días. Se recomienda ubicar una fuente de calor detrás de la cerda durante el parto para garantizar que los lechones reciban calor inmediato al nacer (Agrovvet, 2023).

2.6.1.1 Secado de lechón

Es crucial atender esta tarea de inmediato tras el nacimiento de cada lechón. Su temperatura corporal al nacer es de 39 °C, mientras que la sala de partos está a 22 °C. Además, los lechones están húmedos y tienen poca reserva de energía. Secar minuciosamente al lechón, eliminando todas las membranas que lo rodean, es esencial para asegurar su supervivencia debido a que utilizará sus pocas reservas corporales en buscar teta y amamantarse, en lugar de tratar de secarse y calentarse (Perea, 2023).

Es crucial comenzar el secado priorizando las fosas nasales y boca, que muchas veces vienen cubiertas de mucosa y membrana placentaria, con eso podemos asegurar una buena respiración. En caso de continuar con problemas respiratorios es necesario animarlos levantándolos de las patas, haciendo movimientos de abajo hacia arriba. Para este procedimiento se puede utilizar algún trapo, toalla, aserrín o secante comercial (Pronaca, 2021).

2.6.1.2 Corte de ombligo.

El cordón umbilical facilita el suministro de nutrientes y la eliminación de desechos del feto. Este se debe cortar al nacimiento con cortadores

laterales desinfectados dejando 7.5 a 10 cm de cordón. Es importante la aplicación de antiséptico de yodo sumergiendo el cordón umbilical en la botella antiséptica o rociándolo. Generalmente no necesita mucho cuidado después del corte (Agrovet, 2023).

Es un procedimiento estandarizado que implica atar, cortar y desinfectar el cordón umbilical, y forma parte del cuidado del parto. Ayuda a prevenir la onfaloflebitis y la mortalidad neonatal por hemorragias. Sin embargo, no se lleva a cabo en Europa ni en Estados Unidos (Perea, 2023). La onfaloflebitis es una infección del ombligo común en la primera semana de vida. Se manifiesta con endurecimiento, enrojecimiento, mal olor y dolor en la piel alrededor del ombligo (Moreno *et al.*, 2021).

2.6.1.3 Aplicación de antibiótico.

Las enfermedades infecciosas en la granja porcina pueden estar causadas por microorganismos de diferente naturaleza. Uno de los patógenos más frecuentes son las bacterias. Estas pueden causar enfermedades altamente contagiosas y pueden presentar una alta mortalidad y morbilidad. Sin embargo, pueden ser tratadas con el uso de antibióticos que funcionan matando las bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación (Cuéllar, 2024).

Los antibióticos de amplio espectro ayudan a reducir la carga bacteriana de bacterias patógenas inespecíficas o específicas, y las posibilidades de infección posterior en el lechón. Se recomienda su administración entre 1 a 3 días de edad, con repeticiones a los 10 días y al destete (Perea, 2023).

2.6.1.4 Encalostramiento.

La primera lactancia es la más importante debido a la ingesta de calostro el cual tiene altas concentraciones de IgG y es crucial para el crecimiento y desarrollo del lechón. El tiempo indicado para el primer amamantamiento suele ser entre 27 y 62 minutos. Si los lechones demoran mucho en realizar esta acción, puede aumentar la tasa de mortalidad. Debido

a que esta concentración de IgG disminuye hasta un 50 % a las 6 horas del nacimiento de los lechones (Agrovet, 2023).

Gracias al calostro, los lechones pueden enfrentar las primeras semanas de vida protegidos contra las enfermedades infecciosas que pueden contraer en el ambiente. Luego, el productor deberá reforzar este sistema inmune a través de la vacunación según las distintas enfermedades que afecten la región donde se ubica la granja (Cuéllar, 2022).

Luego del calostro comienza a aparecer la leche transitoria entre 24 a 34 horas después del parto iniciando oficialmente la lactancia o segunda etapa de la lactogénesis. Posteriormente, la leche madura con un contenido proteico significativamente diferente al calostro; contiene menor contenido proteico, más grasa y energía, su producción se ve estimulada por la succión de la camada. Por ello, es importante que lechón al nacer consuma cerca de 250 gramos de calostro, para disminuir la probabilidad de mortalidad, otorgar inmunidad pasiva vital y promover un pequeño aumento en su peso (Casiró *et al*, 2025).

2.6.1.5 Identificación.

La identificación de los lechones siempre está bien fundamentada, aunque implique más tiempo, manejo y estrés para el lechón. Nos ayudará a determinar la edad, la granja de origen, la genética o el rendimiento individual. Para ello, se utilizan métodos como tatuajes, muescas o areteado de manera rutinaria. De preferencia se lo realiza a los 3 días de nacido (Perea, 2023).

El número de camada está marcado en la oreja derecha del cerdo y el número de cerdo individual en la oreja izquierda del cerdo. Después de que a un cerdo se le hace una muesca en la oreja derecha e izquierda, tiene una identidad única (Scott, 2022).

2.6.1.6 Pesaje.

Evaluar el peso de los lechones al nacer es fundamental para calcular la conversión alimenticia y la viabilidad de los lechones. Esta actividad, que

se realiza normalmente en las primeras horas de vida, junto con el secado y el corte del ombligo, proporciona información valiosa sobre el peso al nacimiento y al destete y la dispersión de pesos. Esta información es crucial para gestionar adecuadamente su desarrollo. Se realiza utilizando un báscula (Perea, 2023).

En las tarjetas de registro se anota información importante de la camada como el peso, hora al nacimiento, el sexo, el número y las características especiales del lechón. El peso promedio idóneo de los lechones al nacimiento es de 1.3 kilogramos (Hernández, 2020).

2.6.2 Procesamiento de lechones.

Menciona Hernández (2020) que el procesamiento de lechones se refiere al conjunto de prácticas y procedimientos que se realizan con los lechones recién nacidos para asegurar su salud, bienestar y desarrollo adecuado. Estos procedimientos se llevan a cabo generalmente durante los primeros días de vida y pueden incluir:

2.6.2.1 Castración.

La castración de lechones es una práctica habitual en la producción de carne. La carne de cerdos machos no castrados puede desarrollar un olor desagradable al cocinarse, conocido como olor a verraco. Generalmente, esta intervención se lleva a cabo cuando los lechones tienen menos de 14 días de edad, ya que en este momento son más fáciles de manejar y la cantidad de sangrado durante el procedimiento es menor (Agrovet, 2023).

La castración quirúrgica tiene consecuencias como lesiones, mala cicatrización, hernias, y mortalidad en las granjas; por lo tanto, se debe suministrar antibiótico y cicatrizante para evitar futuras infecciones. Mientras más grandes se castren, el efecto negativo incrementa. Actualmente en algunos países realizan la inmunocastración con la ayuda de hormonas obteniendo muy buenos resultados, aunque esta práctica puede incrementar los costos de producción (Perea, 2023).

2.6.2.2 Corte de colmillos.

Los lechones recién nacidos tienen 8 dientes afilados, que incluyen los colmillos y los terceros incisivos. Para prevenir que los lechones se lastimen entre sí o a la ubre de la madre, muchos productores los recortan dentro de las 24 horas siguientes al nacimiento. Es importante realizar esta actividad con cortadores estériles bastante afilados y sin muescas. De lo contrario, podrían romper los dientes provocando una infección (Agrovet, 2023).

El corte de colmillos es una práctica muy común en granjas porcinas. Tiene la finalidad de reducir las lesiones causadas a la ubre de la madre y lesiones entre lechones. Aunque estas lesiones son producidas por la deficiencia de leche, menciona el autor que, si la producción de leche está fallando, descolmillar a los lechones solo enmascarará el problema (Perea, 2023).

2.6.2.3 Corte de cola.

El corte de cola se lleva a cabo para prevenir mordeduras de cola o canibalismo entre lechones, que pueden causar lesiones e infecciones. Este procedimiento se realiza dentro de las primeras 24 horas tras el nacimiento, dejando una longitud de 2.5 cm de cola (Agrovet, 2023). Los cerdos sin cola son más atractivos para venta en pie, los jamones lucen más grandes y limpios. Los cerdos con cola, parecen corrientes, de traspatio. Si se ve la cola cortada es un indicativo de que ese lechón fue anteriormente procesado (Perea, 2023).

2.6.2.4 Aplicación de hierro.

El hierro es necesario para prevenir la anemia en el lechón. La anemia por deficiencia de hierro se desarrolla rápidamente en los lechones lactantes debido a las bajas reservas de hierro que poseen al nacer, el bajo contenido de hierro en el calostro y la leche de la cerda, la falta de contacto con el hierro en el suelo y la rápida tasa de crecimiento de los lechones (Agrovet, 2023).

Es importante administrar hierro de alta calidad a los lechones preferiblemente antes de las 72 horas de nacidos. La aplicación debe realizarse con precisión para evitar derrames y asegurarse de que el lechón reciba la dosis adecuada. Además, se deben usar agujas del tamaño y calibre apropiados para garantizar una correcta administración (Perea, 2023).

El hierro puede ser suministrado en forma de pasta de sulfato ferroso en los días 4, 10 y 15. Sin embargo, el método más comúnmente empleado es la aplicación de 150 a 200 mg de hierro dextrano por vía intramuscular o subcutánea (Hernandez, 2020).

2.6.2.5 Aplicación de tu toltrazuril.

El toltrazuril es el compuesto comúnmente empleado para combatir coccidias en lechones. La coccidiosis provoca diarrea, especialmente en lechones de entre 5 y 30 días de edad. Este medicamento actúa en todas las etapas de desarrollo del parásito, siendo recomendado tanto para la prevención como para el tratamiento. Para prevenir la enfermedad, se recomienda administrar una dosis de 20 mg/kg de peso corporal a cada lechón (Ourofino , 2024).

Menciona Flores (2023) que además para controlar eficazmente los distintos agentes parasitarios, se deben implementar programas preventivos que incluyen desparasitaciones periódicas y la realización regular de análisis parasitológicos. Debido que, se ha observado que los parásitos pueden afectar la conversión alimenticia, el crecimiento y disminuir la masa muscular, lo que impacta negativamente en la cantidad y calidad de carne disponible para comercializar (Díaz, 2023).

2.6.3 Vacunación.

Las vacunas se aplican en distintos momentos de la producción dependiendo del producto con el que se trabaje, pueden ser de 1 a 4 vacunaciones antes del destete. Es importante realizarlo a tiempo, debido a que los anticuerpos recibidos por la madre tienen una corta duración de

tiempo, asiendo de los lechones más vulnerables a enfermedades (Perea, 2023).

Para una inmunidad, se deben emplear las pistolas o jeringas especiales. Actualmente, existen jeringas que utilizan sistemas de presión de aire. Estas jeringas permiten administrar la cantidad exacta de vacuna a los cerdos, reduciendo su nivel de estrés durante el proceso y mejorando tanto la seguridad como la eficiencia de la vacunación (Cuéllar, 2024).

Una de las vacunas más utilizadas en la producción porcina es aquella doble que ataca *Circovirus* y *Mycoplasma* que son vacunas vivas atenuadas, las cuales contienen una forma debilitada del patógeno, lo que significa que el microorganismo está vivo pero ha sido modificado para no causar enfermedad. Cuando se administra, induce una respuesta inmune robusta que protege al animal sin hacerle enfermar (MSD, s.f)

Otro tipo de vacuna viva atenuado es para Peste Porcina Clásica (PPC), y es fundamental en áreas endémicas para prevenir la propagación del virus (Risatti, 2020).

2.6.3.1 *Circovirus*.

En porcinos se ha encontrado y reconocido, hasta ahora cuatro *Circovirus*: el PCV2 es el más patógeno y estudiado de ellos. Aunque, la mayoría de los cerdos están infectados con PCV2, un alto porcentaje no presenta síntomas clínicos, lo que sugiere una infección subclínica. En las explotaciones que no se vacunan el PCV2 está relacionado con diversos cuadros sistémicos, afecciones respiratorias, entéricas, reproductivas, y el síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (Garcilazo, 2024).

El PCV2 se transmite principalmente por contacto directo entre cerdos, a través de secreciones corporales como saliva, orina y heces. También puede transmitirse verticalmente de la cerda a los lechones. La mejor forma de controlarlo aparte de la vacunación, es la implementación de buenas prácticas de manejo, bioseguridad, y condiciones óptimas en la granja (Opriessnig *et al.*, 2021).

2.6.3.2 *Mycoplasma*.

El sistema respiratorio de los cerdos puede verse comprometido por una enfermedad respiratoria crónica provocada por *Mycoplasma hyopneumoniae*. Aunque la tasa de mortalidad asociada sea baja, esta enfermedad tiene un impacto económico considerable debido a su curso prolongado que afecta a cerdos de todas las edades. No obstante, es posible prevenirla a través de la vacunación y mejoras en las condiciones de las instalaciones (Cuéllar, 2024).

La bacteria se transmite principalmente a través del contacto directo con el tracto respiratorio o las secreciones de cerdos infectados. No obstante, se han registrado brotes en piaras que estaban libres del patógeno pero situadas a menos de 3.2 km de otras piaras contaminadas, sugiriendo la posibilidad de transmisión aérea. Es muy difícil encontrar una piara sin *Mycoplasma hyopneumoniae*; debido a que la probabilidad de contagio entre los cerdos es muy alta y prácticamente inevitable (Pronaca, 2021).

2.6.3.3 *Peste porcina clásica*.

La peste porcina clásica (PPC) es una enfermedad viral de alta transmisibilidad que afecta gravemente a los cerdos y, en muchos casos, puede ser letal. Los animales contagiados suelen presentar fiebre, sangrados internos, decaimiento general, vómitos y diarrea de color amarillento. Además, es común observar una tonalidad púrpura en la piel. Por ello, se administra principalmente en lechones de entre 15 y 35 días de edad, con un refuerzo aproximadamente 14 días después de la primera dosis (Risatti, 2020).

2.6.4 Destete.

Los lechones tendrán que atravesar la etapa de destete, en la cual su dieta se modifica de leche materna a pienso. Durante este proceso, enfrentan varios desafíos relacionados con su fisiología digestiva y su sistema inmunológico. Por este motivo, se recomienda iniciar la ingesta de balanceado antes del destete, a partir de los 7 a 10 días de vida, con el implemento de balanceado iniciador (Cuéllar, 2022c).

Menciona Cuéllar (2022) que en la alimentación de los lechones hay aspectos fundamentales a tener en cuenta. Primero, el pienso se proporciona de forma ad libitum, permitiendo que los animales realicen una transición gradual conforme ganan peso, lo que evita cambios abruptos en su dieta que podrían causar problemas digestivos. Segundo, los destetes se suelen hacer a primera hora y en muchos casos con temperaturas muy bajas en el exterior para disminuir los niveles de estrés (Lorente, 2023).

2.6.4.1 Tipos.

El destete precoz implica separar a los lechones de la madre antes de los 30 días de nacidos. Una semana después de esta separación, la cerda vuelve a entrar en celo, permitiéndole tener un promedio de 5 camadas en dos años, en lugar de 4 que se lograrían con un destete a las 8 semanas (Hernandez, 2020). Esta reducción de etapa de lactancia permite iniciar el destete tempranamente y reducir costos de producción asociados con la cerda lactante (Cuéllar, 2022).

El destete tardío a las 8 semanas resulta en un menor número de camadas, es más común en pequeños productores porque favorece un mejor desarrollo de los lechones. Su salud y resistencia a enfermedades son superiores, lo que se traduce en un mejor crecimiento para la para la cría de animales reproductores (Hernandez, 2020).

2.6.4.2 Ventajas.

El destete permite a los lechones iniciar el consumo de alimentos sólidos, lo que puede optimizar su nutrición y fomentar un crecimiento más acelerado. Además, al no tener que seguir amamantando, la cerda puede recuperarse y regresar a su estado óptimo más pronto, preparándose así para la siguiente camada (Cuéllar, 2022).

Además, facilita una gestión más eficiente del espacio en la explotación, ya que libera a la cerda para que pueda ser inseminada nuevamente y comenzar una nueva gestación (Lorente, 2023).

2.6.4.3 Desventajas.

El destete puede causar estrés en los lechones, afectando su bienestar y su capacidad para adaptarse a la alimentación sólida y al nuevo entorno (Pluske, 2021). Actualmente se ha comprobado que, si el lechón se queda una semana más en la misma maternidad después del destete, y no lo sometemos a todo el estrés asociado del mismo, reducimos los problemas de diarreas posteriores (Lorente, 2023).

El malestar que ocurre después del destete puede afectar negativamente la salud y la función inmune de los cerdos, influyendo en su bienestar general. Además, este malestar puede tener efectos duraderos en el rendimiento, la supervivencia, el estado sanitario y la capacidad de los lechones para manejar los factores estresantes a lo largo de su vida (Pluske, 2021)

2.7 Lactancia

La lactancia en cerdos es el período durante el cual la madre (la cerda) amamanta a sus crías (lechones) y les proporciona la nutrición necesaria para su crecimiento y desarrollo. Este período es crucial para el desarrollo de los lechones y abarca desde el nacimiento hasta el destete. Durante esta etapa, los lechones también reciben anticuerpos a través del calostro, lo que refuerza su inmunidad en los primeros días de vida (Cuéllar, 2022).

La lactancia influye significativamente en la salud, supervivencia y crecimiento de los animales durante su crianza. En las últimas décadas, la duración de la lactancia en cerdos ha disminuido considerablemente, y hoy en día, muchas granjas practican el destete a los 28 días de edad o incluso antes (Pié, 2020).

Tabla 6.

Producción de leche de la cerda

Tamaño camada	Producción (Kg/Día)	Consumo (Kg/Lechón)
6	8.5	1.4

8	10.4	1.3
10	12	1.2
12	13.2	1.1

Nota. Producción de leche según el tamaño de la camada (Pronaca, 2021).

El reflejo de la primera succión es algo innato (Loperena, 2021). La frecuencia de las tomas de leche varía con el tiempo; en las primeras 15 horas maman unas 15 veces, mientras que en las semanas tres y cuatro lo hacen cada hora, con intervalos más largos por la noche. En las semanas cinco y seis, la frecuencia de las tomas disminuye a cada 95 a 120 minutos. Para esto es importante que los lechones por cerda no deben superar el número de pezones funcionales (Pronaca, 2021).

2.7.1 Composición del calostro.

El lechón recién nacido depende del consumo de calostro para adquirir una inmunidad pasiva adecuada. El calostro, que es la primera secreción de la glándula mamaria, es una fuente rica en inmunoglobulinas maternas, así como en otros componentes solubles del sistema inmunológico, como citoquinas y leucocitos, que ejercen una función inmunomoduladora. Además, el calostro proporciona energía a través de lactosa y lípidos (Alonso & Palomo, 2021).

La carga de anticuerpos corresponde a un conjunto de moléculas de defensa que la madre transfiere a los lechones, principalmente a través del calostro. Gracias a esta primera fuente de inmunidad pasiva, los lechones pueden enfrentar sus primeras semanas de vida protegidos frente a diversas enfermedades infecciosas presentes en el ambiente (Cuéllar, 2022).

Tabla 7.

Composición del calostro

Componentes	0 horas	12 horas	24 horas
Agua	73	78	80
Proteína	17.7	12.2	8.6
IgG (mg/ml)	64.4	34.7	1.3
Grasa	5.1	5.3	6.9
Lactosa	3.5	4.0	4.4

Cenizas		0.7	
Energía (kJ/100g)	260	276	346

Nota. Componentes del calostro según la hora de inicio de parto (Alonso & Palomo, 2021).

Luego, el calostro pasará a convertirse en leche materna que tiene una composición nutricional rica en los elementos que los lechones necesitan para crecer. Disminuyendo la cantidad de anticuerpos presentes (Cuéllar, 2022).

2.7.2 Composición de la leche.

La leche está compuesta por proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales esenciales para el crecimiento de los lechones.

Tabla 8.

Composición de la leche

Componentes	2 días	3 días	17 días
Agua	79	49	81
Proteína	7.3	6.1	4.7
IgG (mg/ml)	4.5	3.1	1.0
Grasa	9.1	9.8	8.2
Lactosa	4.6	4.8	5.1
Cenizas		0.9	
Energía (kJ/100g)	435	468	409

Nota. Componentes de la leche desde el día de parto (Alonso & Palomo, 2021).

Se les proporcionará este alimento durante varias semanas, hasta que alcancen el peso adecuado para comenzar la etapa de destete. Durante este periodo, la leche cumple una función vital en el desarrollo del sistema inmunológico y digestivo de los animales. Además, garantiza que los lechones reciban todos los nutrientes necesarios para un crecimiento sano y equilibrado. (Cuéllar, 2022c).

La leche es el único alimento que el lechón recibe durante las primeras semanas de vida, por lo que debe proporcionar todos los nutrientes esenciales para esta etapa. La producción de leche es muy exigente, si la dieta de la madre no aporta los nutrientes requeridos a una concentración adecuada, la cerda perderá excesiva condición corporal durante la lactancia, lo que afectará a los siguientes ciclos reproductivos (Pié, 2020).

2.8 Requerimientos nutricionales

Tabla 9.

Requerimientos nutricionales en lechones

Componentes	%
Fibra cruda	4
Proteína cruda	17- 21
Aminoácidos esenciales	
Lisina	1.15
Metionina	0.29
Treonina	0.75
Triptófano	0.21
Minerales	
Calcio	0.80 – 0.90
Fósforo	0.70
Sodio	0.15 – 0.35
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	3 300 – 3 400

Nota. Requerimientos nutricionales del lechón
(brfingredients, 2024)

El objetivo de un programa nutricional post-destete es lograr que el lechón comience a consumir alimento sólido de forma temprana y eficiente. Introducir estratégicamente la harina de soya en esta fase permite una adaptación gradual al elevado consumo de este ingrediente en etapas posteriores, ayudando a prevenir reacciones de hipersensibilidad y problemas digestivos (Danura, 2020).

La energía es un componente esencial en la dieta, este se puede medir en calorías (cal) las cuáles son obtenidas con la implementación de macronutrientes (hidratos, proteínas y grasas). Esta energía se genera cuando las moléculas orgánicas se oxidan y en los cerdos, se libera como calor o se almacena en enlaces de alta energía para su uso en procesos metabólicos posteriores (Nutrinews, 2020).

2.8.1 Hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono, carbohidratos o azúcares son sustancias esenciales que se convierten en una fuente primaria de energía para el cuerpo y el cerebro. Además, ayudan a mantener la temperatura corporal estable y a

promover la salud del tracto gastrointestinal, facilitando la digestión y la absorción de nutrientes (Saúl, 2019).

En lechones de hasta 10 días de edad, los azúcares que pueden ser digeridos son glucosa y lactosa. Si los lechones menores de una semana son alimentados con dietas que contienen fructosa o sacarosa, pueden desarrollar diarrea severa, pérdida de peso y alta mortalidad (Nutrinews, 2020).

La dieta ideal para lechones debe estar compuesta aproximadamente por un 50 % de carbohidratos. No obstante, esta proporción puede ajustarse ligeramente según el tipo de alimento utilizado. Los cereales son la principal fuente energética para los lechones y deben formar la base de su alimentación. Los más recomendables son el trigo, el maíz, la cebada y el arroz. Es aconsejable que estos cereales se muelan finamente antes de ser ofrecidos, para facilitar su digestión (NutriNews, 2020).

2.8.2 Proteínas.

Las proteínas son nutrientes fundamentales para garantizar una alimentación equilibrada en los animales. Se trata de compuestos orgánicos formados principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, y en algunos casos también por elementos como hierro, fósforo y azufre. Su consumo permite la formación de tejidos, músculos, enzimas y hormonas, además de contribuir a la reparación de estructuras corporales dañadas (Jackson, 2024).

Las proteínas son fundamentales en el crecimiento de los lechones, por lo que deben constituir entre 25 % al 35 % de su alimentación (Jackson, 2024). La proteína de suero y la harina de pescado son probablemente las fuentes de proteína animal más utilizadas en las dietas de transición ya que son ricas en aminoácidos y altamente digestibles (Van, 2022). Los lechones las primeras semanas son incapaces de digerir los azúcares de manera correcta, por ello, los balanceados iniciadores contienen más contenido de proteína en etapas tan tempranas (NutriNews, 2024).

Proteína vegetal de mala calidad o que no haya pasado por el correcto proceso de calor, provoca un consumo superior de ayudas para flora intestinal

como aditivos y antibióticos. De este modo, una alternativa que al principio parece más económica puede terminar representando un gasto mayor para el productor porcino (Van, 2022).

El empleo de dietas con menor contenido de proteína bruta (PB) contribuye a una mejor salud intestinal en los lechones y reduce la incidencia de diarreas post-destete. Esto ocurre porque al haber menos proteína no digerida en el tracto digestivo, se limita el sustrato disponible para microorganismos perjudiciales. No obstante, una disminución en los niveles de proteína también puede conllevar una reducción en la lisina y otros aminoácidos esenciales, lo cual podría afectar negativamente el desarrollo y el rendimiento productivo (NutriNews, 2024).

Asimismo, incorporar en la dieta ingredientes con proteínas y azúcares de alta digestibilidad, o añadir compuestos que favorezcan la absorción de nutrientes y regulen parcialmente el microbiota intestinal, puede influir positivamente en el consumo de alimento durante el destete y optimizar notablemente la eficiencia digestiva. Este tipo de formulación resulta especialmente recomendable para lechones con 18 días de edad o menos, o aquellos cuyo peso al destete sea inferior a seis kilos (AlphaGene, 2021).

2.8.3 Lípidos.

Los lípidos son un grupo diverso de moléculas grandes, no polares e hidrófobas, compuestas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. Algunos también contienen nitrógeno, azufre o fósforo. Estas macromoléculas se encuentran en todas las células del organismo, ya sea de forma aislada o asociadas con proteínas (Cruz, 2023). Y deben representar un 20 % en la dieta diaria de los lechones (Jackson, 2024).

Agregar lípidos a las dietas puede aumentar la digestibilidad de otros nutrientes, como las proteínas, al ralentizar el tránsito de los alimentos a través del intestino. Esto ocurre porque los lípidos forman una capa grasa en el intestino que prolonga el tiempo que los alimentos permanecen allí, permitiendo una mejor absorción de los nutrientes. Este efecto es opuesto al

de la fibra, que acelera el paso de los alimentos a través del intestino. Así, los lípidos ayudan a mejorar la digestión y absorción (Nutrinews, 2021).

Por otro lado, los lípidos cumplen un rol importante como aislante térmico; mantienen el calor en animales como lechones recién nacidos, mediante una capa de células adiposas (Cruz, 2023).

2.8.4 Vitaminas.

Las vitaminas son nutrientes esenciales para el crecimiento, desarrollo y salud de los cerdos. Cada vitamina desempeña funciones específicas en el organismo, y su deficiencia o exceso puede tener efectos negativos (Nutrinews, 2021). La falta de vitaminas debilita el sistema inmunológico, afectando tanto la respuesta inmunitaria innata como la adaptativa, lo que resulta en una disminución de la capacidad del organismo para enfrentar enfermedades infecciosas e inflamatorias (Blanch, 2023).

Las vitaminas desempeñan un papel en las rutas metabólicas o actúan como intermediarias en ellas. Un ejemplo de esto es que la mayoría de las vitaminas del grupo B funcionan como cofactores de las enzimas (Nutrinews, 2021).

En el caso de las vitaminas liposolubles, como las vitaminas A y D, son esenciales para el funcionamiento adecuado del intestino. Primero, estas vitaminas suelen ser añadidas a los alimentos en forma de éster, lo que requiere que se descompongan en el intestino a sus formas alcohólicas para que puedan ser absorbidas eficientemente por los enterocitos (Nutrinews, 2021). Una vez absorbidas, desempeñan un papel crucial en la salud intestinal (Blanch, 2023).

2.8.5 Minerales.

Los minerales desempeñan un papel esencial en la nutrición porcina, ya que su deficiencia puede generar problemas graves de salud, llegando incluso a causar la muerte o afectar significativamente el desarrollo y la capacidad reproductiva de los animales. Por ejemplo, es bien sabido que los

cerdos necesitan una cantidad adecuada de sal (NaCl), así como niveles óptimos de calcio y fósforo, indispensables para la formación ósea y la producción de leche (González, 2020)

Tabla 10.

Especificaciones nutricionales de lechón

Minerales	Destete	Transición	Pre-inicio
Calcio	0.75 %	0.82 %	0.77 %
Fósforo digestible	0.5 %	0.45 %	0.35 %
Sodio	0.35 %	0.25 %	0.25 %

Nota. Porcentaje de mineral según la etapa del lechón (AlphaGene, 2024).

En general, los minerales se clasifican en dos grupos principales: Primero, aquellos que se requieren en cantidades importantes en el cuerpo y son considerados macrominerales, como el calcio, fósforo, azufre, sodio, potasio, cloro, magnesio y hierro. Segundo, son los micro minerales aquellos que se requieren en proporciones muy pequeñas, pero también son necesarios, como el cobre, cobalto, manganeso, zinc, yodo, selenio, flúor y cromo (Escobar, 2022).

2.8.6 Agua.

El agua refleja un importante papel en varias funciones corporales en los cerdos, por ejemplo, la salud general, la digestión y la termorregulación, y su consumo va a depender de varios factores como el tipo de alimento, la calidad del agua, la accesibilidad del chupete para beber y la temperatura ambiental (Denkavit , 2020).

Es importante que los lechones tengan acceso continuo a agua limpia y de buena calidad. El flujo de agua debería estar entre 0.5 y 0.7 litros por minuto. Los bebederos deben ajustarse regularmente según el tamaño de los lechones, situándolos a la altura de los hombros. Además, se recomienda ajustar el pH del agua a un rango de 5 a 6 durante al menos las primeras tres semanas (AlphaGene, 2021).

El primer día después del destete, tanto el consumo de agua como el de alimento son relativamente bajos. Esto es normal, ya que los lechones se están adaptando al cambio en su dieta y entorno. Antes del destete los lechones consumen un promedio de un litro de leche por día, la leche tiene aproximadamente un 20 % de materia seca. Esto significa que, de ese litro de leche, 0,8 litros son agua (ya que el 80 % del volumen de la leche es agua) (Denkavit, 2020).

2.9 Materias primas

2.9.1 Fuentes de energía.

Las materias primas utilizadas como fuente de energía en las raciones para cerdos provienen, en su mayoría, de cereales (Matassa, 2020). Estos desempeñan un papel relevante como ingredientes en las dietas para cerdos, debido a valor energético, que proviene en gran medida del contenido de almidón y grasa (NutriNews, 2021).

2.9.1.1 Maíz.

El maíz destaca como el ingrediente más empleado debido a su disponibilidad global, buena aceptación por parte de los animales y alta densidad energética. En Ecuador representa entre el 61 % y 73 % de la formulación del balanceado porcino, como base energética (Redacción departamento de economía, 2025).

El maíz proporciona aproximadamente el 63 % de la energía metabolizable y el 25 % de la proteína en las dietas destinadas al engorde (NutriNews, 2021). Sin embargo, es deficiente en varios aminoácidos esenciales como lisina, triptófano y treonina (Cromwell, 2015).

2.9.1.2 Trigo.

El trigo aporta más proteína y posee un perfil de aminoácidos más equilibrado, considerándolo un cereal energético y proteico como sustituto parcial del maíz en la dieta de los cerdos. En dietas de lechones recién destetados, se recomienda una inclusión moderada de 10 al 20 % y en fases

más avanzadas del crecimiento, puede usarse hasta en 40–50 %, reemplazando parcialmente al maíz (DanBred, s.f)

2.9.1.3 Cebada.

La cebada contiene niveles elevados de polisacáridos no amiláceos, los cuales pueden reducir la eficiencia digestiva si no se complementan con enzimas exógenas como xilanasas, betaglucanasas y galactosidasas, que ayudan a mejorar la asimilación de nutrientes (Matassa, 2020).

2.9.2 Fuentes de proteína.

El nivel de proteínas en los concentrados varía según la fase de desarrollo del animal; por ejemplo, los lechones necesitan una proporción más alta de proteínas que los cerdos en etapa adulta (Paredes, 2023).

2.9.2.1 Harina de pescado.

La calidad varía según la clase de pescado empleada, pudiendo ser de variedades rojas o blancas. Cuando se procesa adecuadamente, se convierte en una excelente fuente de proteínas para los animales, con un alto contenido de aminoácidos esenciales, como lisina y metionina. Debe tener un aroma típico a pescado fresco y un color que oscila entre el café pardusco y el verdoso (Pinto, 2023).

2.9.2.2 Soja.

La soja es fundamental debido a su contenido proteico que oscila entre el 40 % y 50 %, siendo por ello la fuente de proteína vegetal más utilizada. Contiene gran cantidad de aminoácidos esenciales, especialmente la lisina (Pinto, 2023). Por ello, su inclusión en las dietas de balanceado oscila entre el 15 % y el 30 % (De la Cruz, 2022). Sin embargo, contiene componentes antigénicos y anti nutricionales que pueden desencadenar respuestas inmunológicas adversas, generando problemas digestivos como diarreas en los lechones (Matassa, 2020).

2.9.2.3 Plasma porcino.

El plasma porcino deshidratado mediante secado por atomización es muy atractivo para los lechones, ya que favorece el consumo de alimento y proporciona inmunoglobulinas beneficiosas. Numerosos estudios han documentado las ventajas de incluir este ingrediente en las dietas de transición. No obstante, la incorporación de proteínas de origen animal en estas formulaciones se ha vuelto más compleja debido a su escasa disponibilidad y alto costo (Van, 2022).

2.9.2.4 Harina de carne.

Es un subproducto obtenido del procesamiento de animales, en el cual se aprovechan todos los residuos cárnicos. El material es sometido a cocción en un equipo llamado cooker, lo que le da un olor típico a harina fresca. Su color es marrón oscuro y su contenido de humedad no debe superar el 10 %. La harina de carne resultante presenta una concentración proteica cercana al 60 % y contiene entre un 2 % y 3 % de calcio (Pinto, 2023).

2.9.2.5 Leche en polvo.

La leche en polvo es un ingrediente de alta calidad nutricional que se utiliza principalmente en dietas para lechones recién destetados. Es una fuente concentrada de proteínas altamente digestibles, azúcares como la lactosa y grasas lácteas, lo que la convierte en un componente ideal durante las primeras semanas de vida, cuando el sistema digestivo del cerdo aún está en desarrollo. La inclusión varía entre el 5 al 15 %, con una proporción óptima del 8 al 12 % para una mejor palatabilidad y perfil nutricional (Blavi *et al*, 2021).

2.9.3 Grasas.

Los aceites vegetales representan otra fuente energética eficiente gracias a su elevada concentración de ácidos grasos. Sin embargo, su inclusión en la dieta debe realizarse con precaución, tanto por los límites técnicos de mezcla como por los porcentajes máximos de incorporación, que suelen situarse entre el 2 % y 3 % (Matassa, 2020). No obstante, se desaconseja superar un 6 % de inclusión de grasa, ya que a partir de ese

punto la eficiencia de absorción por parte del animal disminuye, sin generar beneficios adicionales (Magagro, 2021).

2.9.3.1 Soja.

El aceite se extrae del poroto de soja mediante prensado o utilizando solventes como el hexano. El aceite resultante está compuesto por un 99.6 % de grasa y presenta una cantidad significativa de ácido linoleico, equivalente al 52.57 % (NutriNews, 2021).

2.9.4 Aditivos.

Los aditivos nutricionales son compuestos que comúnmente se incorporan dentro de las premezclas, concentrados o alimentos balanceados completos para lechones, junto con otras fuentes esenciales como vitaminas, macro-minerales y micro-minerales (Matassa, 2020).

2.9.4.1 Enzimas digestivas.

Las enzimas favorecen la descomposición y asimilación de los nutrientes contenidos en la dieta de los cerdos, lo cual contribuye a mejorar su salud digestiva y optimizar su tasa de crecimiento (Paredes, 2023).

2.9.4.2 Probióticos.

Los probiótico compiten con patógenos por nutrientes y espacio intestinal. Producen sustancias antimicrobianas (bacteriocinas), que disminuyen el pH. Uno de los más utilizados es el *Lactobacillus acidophilus*. El uso de estos puede reducir la incidencia de diarrea post-destete hasta en un 40 % (Agrovvet market, 2024).

La suplementación con probióticos en la dieta de los lechones destetados ha demostrado fortalece la función de la barrera intestinal y a estimular la respuesta inmunológica del animal. Estas acciones, ya sea de forma individual o combinada, suelen traducirse en mejoras en los parámetros productivos de los lechones tras el destete (González, 2023).

2.9.4.3 Prebióticos

Los prebióticos sirven como alimento para las bacterias buenas (como *Lactobacillus*), favoreciendo su crecimiento y reduciendo el de patógenos. Los prebióticos más comunes son: fructooligosacáridos (FOS), manano-oligosacáridos (MOS), inulina, beta-glucanos (Agrovvet market, 2024).

2.10 Inclusión de papilla

Los cerdos tardan más en consumir una dieta en polvo en comparación a una dieta granulada. Asimismo, tardan más en consumir un alimento seco que alimentarse de un alimento húmedo. El alimento húmedo se consigue mezclando el balanceado con agua creando una especie de papilla, consumir la papilla requiere de menos esfuerzo por parte de los lechones, siendo más palatable y digerible para ellos (Li, 2020).

La papilla se debe administrar en pequeñas cantidades varias veces al día para evitar deterioro o infestación por insectos como moscas. Su propósito es incentivar el consumo, facilitar la digestión y aprovechar la mezcla para suministrar electrolitos para una mejor hidratación. Es especialmente útil para animales destetados que tienen bajo peso, ya que ayuda a mitigar los efectos negativos del destete temprano y a mejorar su rendimiento (Jacho, 2021).

2.10.1 Betaína

La betaína es un compuesto natural presente en plantas y animales. Se usa como aditivo en la alimentación animal, en forma anhidra o como clorhidrato. Su principal función es donar grupos metilo en el hígado. Esto favorece la síntesis de metionina, carnitina y creatina. Así, mejora el metabolismo de proteínas, lípidos y energía, beneficiando la composición corporal del animal (Vande & Navarro, 2025).

Además, su implementación en la papilla de los lechones favorece la digestión, mejoran la función intestinal y aumentan el consumo de alimentos, aporta ácido clorhídrico adicional, reduciendo el pH del estómago. Los niveles óptimos de este ácido en el estómago facilitan una digestión de los alimentos y la posterior absorción de nutrientes; los ácidos orgánicos tienen propiedades

antimicrobianas y acidifican el tracto gastrointestinal, mejorando la salud intestinal (Somvital Biosafety , s.f).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la investigación.

El presente trabajo se realizó en la industria de chanchitos “Induchan S.A.” ubicada en el km 48 vía Durán en el cantón El Triunfo de la provincia del Guayas.

Figura 1.

Ubicación geográfica de Induchan S.A.



Nota. Ubicada en el km 48 vía el Triunfo.

3.1.1. Características climáticas.

El cantón el Triunfo posee un clima tropical húmedo, con temperaturas cálidas y alta humedad durante todo el año. Durante la temporada de lluvias es nublado, mientras que la temporada seca es calurosa y parcialmente nublada. La temperatura en el triunfo oscila entre 21 °C y 32 °C, rara vez bajando a 19 °C o superando los 34 °C (Weatherspark, s.f.).

3.2. Materiales

Materiales campo.

- Tatuadora para lechones
- Números para tatuadora
- Muesqueador de orejas
- Tinta para tatuar
- Balanza de plataforma

- Balanza digital colgante
- Tiza para marcaje
- Botas
- Celular
- Cuaderno
- Bolígrafo
- Computadora portátil
- Comederos
- Bebederos
- Balanceado N (fase 1, 2, 3)
- Balanceado I (fase 1, 2, 3)
- Dotación
- Guantes de látex

- Lechones

3.3. Tipo de estudio

Esta investigación fue de tipo experimental, ya que se aplicaron dos dietas balanceadas distintas a grupos de lechones F1 para evaluar su efecto en el rendimiento productivo. Se manipuló la variable independiente (tipo de dieta) y se midieron variables como el peso final, ganancia de peso y costo-beneficio. El enfoque fue cuantitativo, al utilizar datos numéricos y análisis estadísticos para obtener resultados objetivos. Además, fue un estudio longitudinal, ya que se hizo un seguimiento durante un período específico, desde el nacimiento hasta el día 70 de vida.

Finalmente, el estudio fue comparativo, al analizar las diferencias de desempeño entre los dos balanceados, permitiendo identificar cuál dieta tuvo un mejor efecto productivo.

3.4. Población de estudio

La población estudiada estuvo constituida por lechones con edades comprendidas entre el nacimiento y los 70 días, correspondientes a las etapas de maternidad y recría, en la empresa Induchan S.A.

La muestra fue tomada en dos lotes de producción: lote #19: lechones nacidos en la semana 19 del año que corresponde del 04 al 10 de mayo del presente año y lote #20: lechones nacidos en la semana 20 del año que corresponde del 11 al 17 de mayo del presente año.

De cada lote se escogieron 10 madres y 100 lechones por conveniencia, sumando un total de 20 madres y 200 lechones en el estudio. La muestra de lechones se equilibró por sexo, con 50 machos y 50 hembras por lote, y fue monitoreada desde el nacimiento en maternidad hasta los 70 días de vida, culminando su etapa en recría. Se contempló un margen de mortalidad estimado del 12 % (24 lechones), correspondiente a las etapas de cursadas durante el muestreo.

3.5. Método de abordaje

La recolección y el procesamiento de los datos se llevaron a cabo utilizando una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Para cada lote, se registraron el peso promedio y el consumo de alimento (Kg) al finalizar cada una de las fases del periodo de evaluación.

Se realizaron 3 fases: En el lote #19; la primera fase del 15 de mayo al 5 de junio del presente año; la segunda fase del 5 al 19 de junio de 2025 y la tercera fase; del 19 de junio al 17 de julio. En cuanto al lote 20, la primera fase del 19 de mayo al 9 de junio, la segunda fase; fue del 9 al 23 de junio, y la tercera fase del 23 de junio al 21 de julio. Por lo tanto, la primera fase en ambos lotes tuvo una duración de 21 días, la segunda fase duró 14 días y la última fase 28 días.

Así se obtuvo la ganancia de peso, el peso promedio, la conversión alimenticia y los gastos e ingresos para cada uno de los lotes evaluados.

3.5.1. Recopilación de la muestra.

El pesaje de los lechones se realizó en seis momentos clave durante el periodo de seguimiento de 70 días: día 0 (nacimiento) para determinar el peso inicial; día 7, inicio del consumo de alimento balanceado inicial fase 1 junto con la leche materna; día 21, momento de estrés por destete y traslado

a recría; día 28, transición de balanceado inicial de fase 1 a fase 2; día 42, transición de balanceado inicial de fase 2 a fase 3; y finalmente día 70, que corresponde al término del periodo de recría y finalización de balanceado iniciador con fase 3.

La información obtenida fue registrada inicialmente en hojas de campo y posteriormente transferida a hojas de cálculo de Microsoft Excel para su procesamiento y análisis estadístico.

3.5.2 Toma de la muestra.

3.5.2.1 Promedio de la paridad de las hembras.

Se seleccionaron 10 hembras por lote, tomando en cuenta su número de partos, para un total de 10 partos por lote. La selección fue realizada de manera minuciosa con el objetivo de igualar el promedio de partos entre ambos lotes, evitando así diferencias productivas que pudieran atribuirse a la condición reproductiva de las madres. Esto se debe a que las hembras con un mayor número de partos suelen presentar una disminución en su productividad. De este modo, se garantizó que ambos grupos comenzaran el estudio en condiciones similares.

Tabla 11.

Paridad del lote #19

Hembra	# partos
Top 0663	7
Top 0662	7
Top 0927	4
Top 0698	7
Top 0925	6
Top 0792	5
Top 0786	6
Top 0803	6
Hypor 0603	9
Top 1085	1
Promedio	5,8

Nota. Promedio en el número de partos.

El promedio del número de partos se obtuvo sumando los partos de las 10 hembras seleccionadas y dividiendo ese total entre las 10 hembras que conformaron la muestra para la investigación. Obteniendo un promedio de 5,8 en ambos lotes, como se puede observar en las Tablas 11 y 12.

Las abreviaturas Top y Hypor corresponden a las casas comerciales de donde fueron adquiridas las hembras, y el número asignado a cada hembra también fue proporcionado por dichas casas.

Por otro lado, como se puede apreciar en la Tabla 12, Indu es la abreviatura empleada para designar al pie de cría, haciendo referencia a hembras reproductoras que provienen de una misma granja.

Tabla 12.

Paridad del lote #20

Hembra	# partos
Top 1078	1
Top 1082	3
Top 0974	4
Top 0979	9
Top 0671	7
Indu 1136	6
Top 0635	7
Top 0782	6
Top 0581	9
Top 0817	6
Promedio	5,8

Nota. Promedio en el número

de partos.

El pie de cría es seleccionado y mantenido específicamente para desempeñar la función de madres dentro del sistema de reproducción. Su número promedio de partos es un buen indicador de la edad de las hembras. Aquellas con demasiados partos pueden representar un problema para la producción, mientras que las hembras muy jóvenes suelen carecer de experiencia. Por lo tanto, un promedio de 5.8 partos se considera relativamente adecuado para el lote.

3.5.2.2 Identificación.

Los lechones fueron identificados al nacer mediante un sistema de tatuajes en ambas orejas para facilitar su seguimiento durante el estudio. En la oreja derecha se indicó el número correspondiente al lote (#19 o #20), mientras que en la oreja izquierda se asignó un número consecutivo ascendente del 1 al 100 (código), con el fin de registrar de manera individual y precisa el peso en cada uno de los pesajes realizados.

Como se puede observar en la Tabla 13, también se realizó una diferenciación por sexo, las hembras fueron marcadas con una muesca en forma de “V” en la oreja izquierda, mientras que los machos no presentaron ninguna marca distintiva.

Tabla 13.

Identificación según el sexo

	Hembras	Machos
Número de lote	✓	✓
Código	✓	✓
Muesca	✓	x

Nota. Diferenciación por sexo.

3.5.2.3 Pesaje al nacimiento.

Fue realizado en el área de maternidad. Se tomaron los pesos de los lechones de ambos lotes al nacer utilizando una balanza, Los lechones fueron seleccionados cuidadosamente con el objetivo de igualar el peso promedio al nacimiento en ambos lotes y así se logró establecer un punto de partida equitativo para el desarrollo de la investigación. Estos datos fueron registrados y clasificados por cada parto.

Se sumaron los pesos de todos los lechones pertenecientes a la muestra y se dividió esta cifra por el número total de lechones (100). De esta manera, se obtuvo el peso promedio por lote al nacimiento.

3.5.2.4 Ponderación al nacimiento.

Una vez obtenidos todos los pesos de los lechones al nacimiento, se realizó una ponderación con el fin de determinar una fecha promedio de

nacimiento. Este método se utilizó porque los datos correspondían a camadas con distinto número de lechones, por lo que no todos los valores debían tener el mismo peso en el cálculo. En estos casos, la ponderación permite reflejar con mayor precisión la realidad productiva. A partir de la fecha promedio obtenida, se calcularon los eventos posteriores, como los pesajes programados.

Tabla 14.
Ponderación lote #19

Fechas parto	Fecha Pig	Cantidad	Ponderación
6/5/2025	580	18	10440
7/5/2025	581	2	1162
8/5/2025	582	24	13968
9/5/2025	583	56	32648
		100	58218
			582,18

Nota. Fecha cero de nacimiento del lote.

Se utilizó Pig 1000, una aplicación móvil con un calendario de 1000 días, con el beneficio de agendar eventos a largo plazo. Durante la ponderación, la fecha de parto en formato gregoriano fue convertida al sistema de fechas Pig mediante la aplicación Pig 1000. Luego, esta fecha Pig fue multiplicada por el número de lechones nacidos en cada parto. Finalmente, el total fue dividido entre 100, correspondiente al número de lechones seleccionados por lote para la muestra, obteniendo así el día promedio de nacimiento ponderado de cada grupo.

En el caso del lote #19, la ponderación fue de 582.18, lo que correspondió al 8 de mayo de 2025. Esta fecha se consideró como el día cero y se utilizó como referencia para calcular los eventos posteriores, como los pesajes.

En el caso del lote #20, la ponderación fue 617, lo que correspondió al 12 de mayo de 2025. Esta fecha se consideró como el día cero y se utilizó como referencia para calcular los eventos posteriores, como los pesajes.

Tabla 15.

Ponderación lote #20

Fechas parto	Fecha Pig	Cantidad	Ponderación
11/5/2025	616	39	24024
12/5/2025	617	31	19127
13/5/2025	618	18	11124
14/5/2025	619	12	7428
		100	61703
			617

Nota. Fecha de nacimiento del lote**3.5.2.4 Cronograma por lote.**

Una vez obtenido el día cero, se elaboró un cronograma con los eventos posteriores para cada lote, el cual incluyó todos los pesajes que se realizaron.

Tabla 16.*Cronograma de pesajes del lote #19*

Pesajes	Fecha gregoriana	Día de vida	Fecha Pig
Inicio de fase 1	Jueves 15/5/2025	7	589
Destete	Jueves 29/5/2025	21	603
Final fase 1	Jueves 5/6/2025	28	610
Final fase 2	Jueves 19/6/2025	42	624
Final fase 3	Jueves 17/7/2025	70	652

Nota. Clasificación por fecha de evento (pesaje).

Llevar el cronograma permitió mantener un control adecuado sobre los eventos correspondientes a cada lote.

Tabla 17.*Cronograma de pesajes del lote #20*

Pesajes	Fecha gregoriana	Día de vida	Fecha Pig
Inicio de fase 1	Lunes 19/5/2025	7	589
Destete	Lunes 2/6/2025	21	603
Final fase 1	Lunes 9/6/2025	28	610
Final fase 2	Lunes 23/6/2025	42	624
Final fase 3	Sábado 21/7/2025	70	652

Nota. Clasificación por fecha de evento (pesaje).

Para su planificación, se utilizaron tanto el calendario gregoriano como la fecha Pig, lo que permitió organizar cada evento de forma precisa.

Asimismo, se llevó un registro detallado de todas las actividades para su monitoreo y adecuada ejecución.

3.5.2.5 Pesaje al día 7 de vida.

Fue realizado en el área de maternidad. Los lechones de ambos lotes fueron pesados al séptimo día de vida, debido a que en esa etapa comenzaron a ingerir alimento balanceado inicial fase 1. A los lechones del lote #19 se les suministró balanceado I y los lechones del lote #20 se les proporcionó balanceado N. Los pesos fueron registrados hoja de campo y posteriormente sumados en una hoja de Excel. La suma total de los pesos fue dividida para el número de lechones vivos al día 7.

Este proceso fue realizado por lote y realizar esta medición antes de la introducción del alimento balanceado permitió establecer el peso promedio con el que los lechones iniciaron esta etapa.

3.5.2.6 Pesaje al día 21 de vida.

Al alcanzar los 21 días de edad, los lechones del lote #19 y lote #20 fueron pesados nuevamente, dado que este momento representa una etapa crucial en su desarrollo, coincidiendo con el destete y el traslado de maternidad al área de recría o pre-ceba.

Este cambio implica una modificación en su régimen alimenticio, ya que la alimentación a base de leche materna y balanceado se reemplaza por el consumo exclusivo de balanceado inicial fase 1. Lo cual, puede provocar una disminución en la ingesta de alimento durante los primeros días, debido al estrés asociado con la transición y el cambio de dieta.

Para ello, se registró el peso individual de cada lechón y se calculó el peso promedio dividiendo la suma total de los pesos entre el número de lechones vivos al día 21.

3.5.2.7 Pesaje al día 28.

La actividad se llevó a cabo en el área de recría, donde los lechones de ambos lotes fueron pesados nuevamente al completar los 21 días de consumo del alimento balanceado de fase 1. Este momento marcó la transición a la fase 2, lo que implicó un cambio en su régimen nutricional debido a las diferencias en la composición de los balanceados entre ambas fases.

Se registró el peso individual de cada lechón y, posteriormente, se calculó el peso promedio dividiendo la suma total de los pesos entre el número de lechones vivos hasta el día 28. Con esta información se obtuvo el peso promedio de fase 1 por lote.

3.5.2.8 Pesaje al día 42 de vida.

La actividad se realizó en el área de recría, donde se registró el peso de los lechones de ambos lotes al día 42 de vida. Este pesaje coincidió con la transición del alimento balanceado de fase 2 a fase 3, tras completar 14 días de consumo de fase 2. Este cambio marcó un nuevo ajuste en la dieta de los lechones, debido a las diferencias nutricionales entre las fases del balanceado.

Se tomó el peso de los lechones de manera individual y se calculó el promedio dividiendo la suma de todos los pesos por el número de lechones vivos hasta el día 42. Con esta información se obtuvo el peso promedio de fase 2 por lote.

3.5.2.9 Pesaje al día 70 de vida.

La actividad se llevó a cabo en el área de recría, donde se recolectaron los datos de peso de los lechones al día 70 de vida. Este pesaje correspondió al final del periodo de consumo del balanceado inicial fase 3, que tuvo una duración total de 28 días.

El peso de cada lechón fue registrado de forma individual para asegurar precisión en la medición. Se sumaron los pesos de todos los lechones presentes al cumplir 70 días, y esta suma total fue dividida entre la cantidad exacta de lechones al momento. De esta manera, se pudo calcular el peso

promedio correspondiente a la fase 3 para cada uno de los lotes analizados, lo que permitió una comparación representativa entre ambos grupos.

3.5.3. Manejo de los lotes.

Tabla 18.

Clasificación de los eventos de los lotes

Orden	Eventos	Días de vida	Área
1ro	Nacimiento	0	Maternidad
2do	Procesamiento	2	Maternidad
3ro	Homogenización	7	Maternidad
4to	Inclusión de fase 1	7	Maternidad
5to	Inclusión de papilla	10	Maternidad
6to	Plan vacunal	-	Maternidad
7mo	Homogenización	14	Maternidad
8vo	Destete	21	Maternidad
9no	Inclusión de inicial fase 2	28	Recría
10mo	Inclusión de inicial fase 3	42	Recría
11mo	Plan vacunal	63	Recría
12mo	Fin de inicial fase 3	70	Recría

Nota. Dividida en las áreas respectivas de cada evento.

Durante los 70 días de seguimiento, los lechones enfrentaron situaciones de estrés propias del manejo, las cuales resultaron esenciales para su desarrollo, salud y productividad. Aunque el periodo total de consumo de balanceado inicial, incluyendo las tres fases, tuvo una duración de 63 días, el seguimiento se llevó a cabo desde el nacimiento, completando un total de 70 días de evaluación. A continuación, se describieron los principales periodos de estrés que formaron parte del manejo de los animales.

3.5.3.1 Nacimiento

Al nacer, los lechones pasaron por un proceso inicial que incluyó el secado para evitar la pérdida de calor, corte del cordón umbilical para prevenir infecciones, pesaje para registrar su peso, aplicación de antibiótico como medida preventiva, un tatuaje dual en las orejas para su identificación individual y muesca en caso de las hembras para una identificación sexada.

3.5.3.2 Procesamiento

Entre las 24 y 48 horas posteriores al nacimiento, se administró a los lechones una segunda dosis de antibiótico. Durante este tiempo, también se realizaron procedimientos como el descole (corte de cola), descolmillado (corte de colmillos), aplicación de hierro y toltrazuril.

3.5.3.3 Homogenización

La primera homogenización se llevó a cabo a los 7 días de vida, seguida de una segunda homogenización a los 14 días, siendo esta una semana antes del destete. Durante este proceso, los lechones se reubican con otras madres para formar camadas homogéneas dentro de cada corral.

3.5.3.6 Plan vacunal.

La vacunación en maternidad se llevó a cabo en cuatro etapas: el primer día se aplicó 1 ml de la vacuna contra *Mycoplasma hyopneumoniae*; al séptimo día, se administró 1 ml de vacuna contra el *Circovirus* porcino; a los 14 días de vida se repitió la aplicación de 1 ml de vacuna contra *Mycoplasma hyopneumoniae*; y finalmente, a los 21 días se completó el esquema con la administración de 1 ml de vacuna contra el *Circovirus* porcino.

La vacunación en recría se realizó una semana antes del traslado de los lechones desde la etapa de recría hacia la fase de engorde con 63 días de edad, se aplicó la vacuna contra la Peste Porcina Clásica (PPC). La inmunización consistió en la administración de una dosis única de 1 ml por vía intramuscular, con el objetivo de fortalecer la protección sanitaria de los animales frente a esta enfermedad viral antes de su ingreso a la siguiente etapa productiva.

Tabla 19.

Plan vacunal de maternidad y recría

Vacuna	Día de vida	Dosis	Área
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	1	1 ml	Maternidad
<i>Circovirus</i> porcino	7	1 ml	Maternidad
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	14	1 ml	Maternidad
<i>Circovirus</i> porcino	21	1 ml	Maternidad
Peste porcina clásica (PPC)	63	1 ml	Recría

Nota. División por vacuna, día, dosis y área.

3.5.3.7 Destete.

El proceso de destete se llevó a cabo cuando los lechones alcanzaron los 21 días de edad, etapa en la que se separan definitivamente de la madre siendo trasladado al área de recría y comienzan a depender por completo del alimento balanceado inicial como única fuente de nutrición y desarrollo.

3.5.3.8 Traslado de recría a engorde.

Este proceso se llevó a cabo al día 70 de vida, tras completar 49 días en el área de recría, coincidiendo con la finalización del suministro del alimento balanceado inicial fase 3.

3.5.4. Balanceados pre-inicial.

Para la investigación se utilizaron dos dietas balanceadas pre-inicial distintas, a las cuales identificaremos, para fines prácticos del estudio, como: balanceado N y balanceado I. Cada una de estas dietas ha sido formulada con diferentes proporciones de nutrientes, con el objetivo de evaluar su impacto en el desarrollo y desempeño de los animales durante las primeras etapas de crecimiento. Esta diferenciación permitirá comparar de manera precisa los efectos que cada tipo de alimentación tiene sobre los parámetros productivos y de salud.

Tabla 20.

Composición de balanceado N

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Componentes	%	%	%
Proteína Cruda	23	22	21
Humedad	13	13	13.4
Cenizas	8	9	5.15
Grasa	6	5	5.9
Fibra Cruda	5	5	3.1
Calcio	0.90	0,9	0.9
Fósforo	-	-	0.65

Nota. Materias y porcentaje de balanceado N.

Resulta fundamental identificar tanto las similitudes como las diferencias entre ambos tipos de balanceado en relación con su composición de macro y micronutrientes.

Tabla 21.

Composición de balanceado I

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Componentes	%	%	%
Proteína Cruda	21	20.5	20
Humedad	13	13	13
Cenizas	8	8	9
Grasa	6	5	5
Fibra Cruda	4	4	4

Nota. Materias y porcentaje de balanceado I.

3.5.5 Registro de mortalidad.

La mortalidad fue registrada diariamente en una hoja de campo, y posteriormente los datos fueron trasladados a una hoja de cálculo en Excel. En este registro se consignó información como la fecha del fallecimiento, el sexo, el número identificador del lechón y la causa probable de la muerte. Todos los datos fueron organizados y clasificados según el lote correspondiente.

3.5.6 Registro de consumo.

El suministro de alimento se realizó ad libitum, administrándose varias veces al día según la velocidad con la que los lechones consumían el producto. Dado que los 100 lechones utilizados como muestra formaban parte de un lote con una población mayor, se aplicó una regla de tres para determinar su representatividad. En consecuencia, la muestra seleccionada representó el 41 % del total de lechones del lote #19. De manera similar, los 100 lechones evaluados en el lote #20 también correspondieron al 41 % de la población total de dicho grupo.

Por tanto, el cálculo del consumo de alimento se basó en ese mismo porcentaje, considerando únicamente el 41 % del consumo total registrado en cada lote.

3.6. Variables

3.6.1. Variable independiente.

Consumo de alimento balanceado inicial

- Balanceado I
 - Fase 1
 - Fase 2
 - Fase 3
- Balanceado N
 - Fase 1
 - Fase 2
 - Fase 3

3.6.2. Variables dependientes.

- Peso promedio de los lechones al día 21
- Peso promedio de los lechones al día 28
- Peso promedio de los lechones al día 42
- Peso promedio de los lechones al día 70
- Costo-beneficio del uso del balanceado I
- Costo-beneficio del uso del balanceado N

3.7. Obtención de datos.

3.7.1. Peso promedio por lote.

Para calcular el peso promedio, se sumaron los pesos individuales de cada lechón, y el total obtenido se dividió entre el número total de lechones evaluados.

$$\text{Peso promedio} = \frac{\text{Peso total}}{\text{Número de lechones}}$$

Nota. Fórmula de promedio individual (Aguila, 2020).

Esta fórmula fue aplicada en cada una de las fases del estudio, considerando además la cantidad de lechones sobrevivientes en cada fase, con el fin de ajustar el cálculo del peso promedio en función de la mortalidad registrada.

3.7.2. Mortalidad de lechones.

El registro se realizó desde el nacimiento de los lechones hasta el día 70 de vida, abarcando así todo el periodo contemplado en el estudio. Posteriormente, se calculó el porcentaje de mortalidad correspondiente a cada lote mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Número de lechones fallecidos}}{\text{Número de lechones nacidos vivos}} \times 100$$

Nota. Fórmula para mortalidad (De Andres, 2021)

3.7.3 Conversión alimenticia.

Para determinar cuál de los lotes presentó una mejor conversión alimenticia (CA), entendida como la relación entre la ganancia de peso y la cantidad de alimento consumido, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Cantidad total de alimento consumido (Kg)}}{\text{Peso inicial (Kg) - Peso final (Kg)}}$$

Nota. Formula de conversión alimenticia (De Andres, 2021)

3.7.4 Costo beneficio.

Fue una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad del proyecto, ya que permitió comparar los costos incurridos con los beneficios obtenidos, facilitando así la toma de decisiones informadas y respaldadas por datos concretos.

$$\text{Costo beneficio} = \frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costos de inversión}}$$

Nota. Cálculo de costo beneficio (Rodrigues, 2023).

3.7.5. Ganancia neta.

Se aplicó la fórmula de ganancia neta, la cual se define como la diferencia entre los ingresos totales y los costos y gastos asociados. Este valor representa el monto económico que permanece disponible para la empresa una vez que se han cubierto todas las obligaciones financieras.

Ganancia neta = Ingreso total – Gasto total

Nota. Cálculo de ganancia neta (Pérez, 2024).

3.7.6. Regla de tres.

Se aplicó la regla de tres simple como herramienta para establecer proporciones entre diferentes magnitudes conocidas, con el fin de determinar un valor desconocido. Esta técnica permitió resolver relaciones proporcionales de manera encadenada, especialmente cuando intervinieron más de dos variables relacionadas entre sí.

$$X = (C \times B) / A$$

Nota. (Del Moral, 2023).

Donde, X representó el valor que se buscaba determinar, mientras que A, B y C correspondieron a los datos previamente conocidos utilizados en el cálculo.

3.8. Análisis estadístico.

En este trabajo se empleó una prueba comparativa de hipótesis, específicamente un análisis de varianza ANOVA con un $p < 0.05$ para muestras independientes, utilizando el software INFOSTAT como herramienta de análisis.

También, se llevó a cabo una prueba de normalidad seguida de una evaluación para detectar posibles valores atípicos. Aquellos datos que fueron identificados como atípicos se excluyeron del análisis estadístico para no afectar la interpretación de los resultados.

4 RESULTADOS

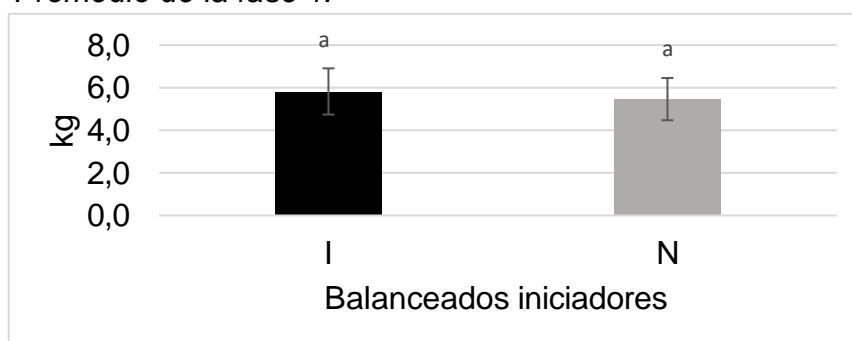
4.1 Ganancia de peso promedio por fase

4.1.1 Fase 1.

En la Figura 2 se observan los pesos medios de la fase 1 de ambos balanceados. El balanceado I presentó un valor promedio de 5.8 kg, con una desviación estándar de 1.084 kg, mientras que el balanceado N registró un promedio de 5.5 kg con una desviación estándar de 0.990 kg. Ambos balanceados con un total promedio de peso de 5.64. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre los balanceados aplicados en el experimento.

Figura 2.

Promedio de la fase 1.



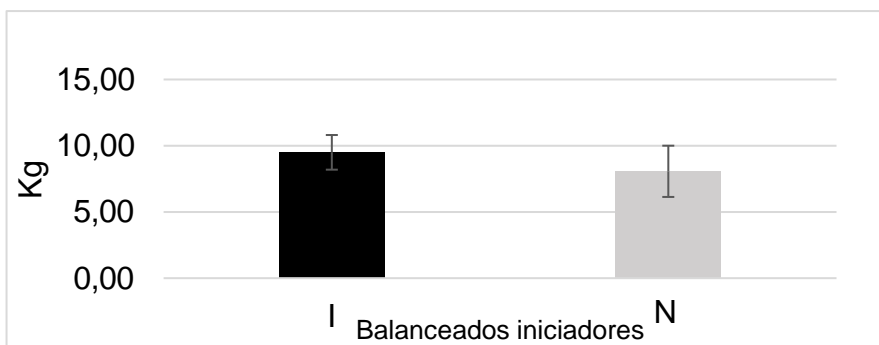
Nota. Balanceados iniciadores I y N.

4.1.2 Fase 2

Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 3. El tratamiento con balanceado I alcanzó un peso promedio de 9.50 kg, acompañado de una desviación estándar de 1.31 kg. En comparación, el balanceado N presentó un peso medio de 8.07 kg, con una desviación estándar de 1.94 kg. El promedio general considerando ambos tratamientos fue de 8.78 kg. Por lo tanto, el análisis estadístico si evidenció variaciones significativas entre los balanceados en esta fase del estudio.

Figura 3.

Promedio de la fase 2.



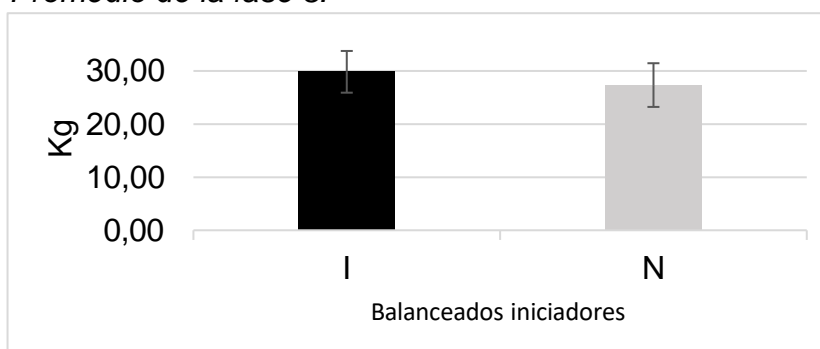
Nota. Balanceados iniciadores I y N.

4.1.3 Fase 3

En la Figura 4, se muestran los resultados obtenidos en fase 3. El balanceado I alcanzó un peso final promedio de 29.88 kg, con una desviación estándar de 3.46 kg. Por su parte, el balanceado N registró un promedio de 27.34 kg, con una desviación estándar de 4.11 kg. El promedio general entre ambos tratamientos fue de 28.61 kg. El análisis estadístico confirmó que entre los dos tipos de balanceado existe diferencia significativa, lo cual indica que el balanceado I tuvo un efecto más favorable sobre el peso final de los animales en comparación con el balanceado N.

Figura 4.

Promedio de la fase 3.



Nota. Balanceados iniciadores I y N.

En términos generales, se observó una mayor ganancia de peso en los lechones alimentados con el balanceado I en comparación con aquellos que consumieron el balanceado N. Con una diferencia de 2.54 kg, a favor del balanceado I.

4.2 Ganancia de peso por fase

4.2.1 Balanceado iniciador I.

La Tabla 22, representa los resultados obtenidos en las tres fases, en términos de ganancia total y ganancia promedio del lote #19.

Tabla 22.

Ganancia de peso lote #19

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Ganancia total	288.1	335.1	1778.4
Ganancia promedio	3.27	3.81	20.21

Nota. Balanceado iniciador I.

En la fase 1, se registró una ganancia total de 288.1 Kg, con una ganancia promedio de 3.27 Kg. En la fase 2, ambas métricas mostraron un aumento: la ganancia total ascendió a 335.1, y la ganancia promedio a 3.81. Esta tendencia de mejora se acentuó significativamente en la fase 3, en la que se alcanzó una ganancia total de 1 778.4 y una ganancia promedio de 20.21.

4.2.2 Balanceado iniciador N.

La Tabla 23, representa los resultados obtenidos en las tres fases, en términos de ganancia total y ganancia promedio del lote #20.

Tabla 23.

Ganancia de peso lote #20

	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Ganancia total	267.4	223.9	1 529.7
Ganancia promedio	3.11	2.60	19.12

Nota. Balanceado iniciador N.

En la fase 1, se alcanzó una ganancia total de 267.4 Kg, con una ganancia promedio de 3.11. En la fase 2, ambas métricas disminuyeron ligeramente, registrándose una ganancia total de 223.9 y una media de 2.60. Sin embargo, en la fase 3 se observa un incremento notable, con una ganancia total de 1 529.7 y una ganancia promedio de 19.12.

4.3 Comparación de ganancia de peso entre lotes

En la Tabla 24, se observa la comparación de ganancia de peso entre lotes ambos lotes.

En la fase 1, balanceado I alcanzó una ganancia promedio de 3.27, mientras que balanceado N obtuvo 3.11, lo que representó una diferencia de 0.16 Kg a favor de balanceado I. Esta ventaja se amplió en la fase 2, donde balanceado I registró 3.81, superando por 1.21 Kg a balanceado N, que alcanzó solo 2.60. En la fase 3, aunque ambos grupos mostraron un incremento significativo, balanceado I obtuvo una ganancia de 20.21, frente a 19.12 en balanceado N, lo que supuso una diferencia de 1.09 Kg.

Tabla 24.

Comparación de la ganancia de peso de ambos balanceados

	Balanceado I	Balanceado N
Fase 1	3.27	3.11
Fase 2	3.81	2.60
Fase 3	20.21	19.12
Total	27.29	24.83

Nota. Clasificada por fase.

Al observar el total acumulado, balanceado I (lote #19) alcanzó una ganancia global de 27.29, superando a balanceado N (lote #20), que acumuló 24.83. La diferencia total entre ambos grupos fue de 2.46.

4.3.1 Conversión alimenticia.

Se aplicó la fórmula correspondiente para calcular la conversión alimenticia, considerando que el lote #19 presentó una ganancia total de peso de 2 393.4 kg y un consumo total de alimento de 2 908 kg, se obtuvo una conversión alimenticia de 1.21. Por otro lado, el lote 20 registró una ganancia de peso total de 1 966.7 kg con un consumo total de 2 540 kg, lo que resultó en una conversión alimenticia de 1.27.

La conversión alimenticia indicó la cantidad de alimento que fue necesario para lograr un kilogramo de ganancia de peso. Por lo tanto, mientras más bajo fue este valor, mayor resultó la eficiencia del lote en transformar el alimento en peso corporal.

El lote #19 presentó una conversión alimenticia de 1.21, lo que significó que requirió 1.21 kg de alimento para generar 1 kg de peso vivo. En contraste, el lote #20 necesitó 1.27 kg de alimento para alcanzar la misma ganancia de peso. Por lo tanto, el lote #19 evidenció un desempeño productivo superior, ya que mostró una mayor eficiencia en la utilización del alimento.

Aunque su consumo total fue más alto en términos absolutos, también obtuvo una ganancia de peso proporcionalmente mayor, lo que se reflejó en una conversión alimenticia más baja.

4.4 Costo-beneficio

Se aplicó la fórmula de la relación costo-beneficio para evaluar la rentabilidad de los lotes, teniendo en cuenta sus gastos (costo) y ganancia (beneficio), observados en la Tabla 25.

Tabla 25.

<i>Relación costo-beneficio</i>		
	Lote #19	Lote #20
Beneficio (USD)	6 318.56	5 192.08
Costo (USD)	2 654.25	2 517.00
Costo-beneficio	2.38	2.06

Nota. De ambos lotes.

Como resultado, el lote #19 presentó una relación de USD 2.38, lo que indicó que, por cada dólar invertido, se generaron USD 2.38 de ingreso total, de los cuales USD 1.38 correspondieron a ganancia neta.

De acuerdo con el cálculo de la relación costo-beneficio, el lote #20 obtuvo un valor de USD 2.06, lo que significó que por cada dólar invertido se generaron USD 2.06 de ingreso total. De este valor, USD 1.06 representaron la ganancia neta obtenida sobre el costo invertido.

4.4.1. Lote #19.

Durante el proceso de alimentación con balanceado I, se observó una variación tanto en la cantidad de sacos utilizados como en el costo por unidad según la fase.

Tabla 26.*Costos por fase del lote #19*

	Sacos	Costo x saco (USD)	Costo total (USD)
Fase 1	4.3	70.89	304.82
Fase 2	12.9	47.91	618.03
Fase 3	55.0	31.48	1 731.40
Total	72.7		2 654.25

Nota. Consumo de sacos y costo por saco.

En la fase 1 se emplearon 4.3 sacos con un valor unitario de USD 70.89, alcanzando un costo total de USD 304.82. En la fase 2, el consumo aumentó a 12.9 sacos, con un precio por saco de USD 47.91, lo que generó un gasto de USD 618.03. Finalmente, la fase 3 requirió 55 sacos, con un costo individual de USD 31.48, acumulando un total de USD 1 731.40.

Como se muestra en la Tabla 26, en total se utilizaron 72.7 sacos, con un costo total de USD 2 654.25.

4.4.2. Lote 20

En la Tabla 27, se observa los gastos por fase del lote #20, durante el proceso de alimentación con balanceado N. En la fase 1 se emplearon 3 sacos, con un valor unitario de USD 68. Lo que representó un gasto total de USD 204. En la fase 2, el consumo aumentó a 11.5 sacos, con un costo por saco de USD 52, generando un total de USD 598.0. En la fase 3 se utilizaron 49 sacos, cada uno con un precio de USD 35, alcanzando un costo total de USD 1 715.

Tabla 27.*Costos por fase del lote #20*

	Sacos	Costo x saco	Costo total
Fase 1	3	68.00	204
Fase 2	11.5	52.00	598
Fase 3	49.0	35.00	1 715
Total	63.5		2 517.00

Nota. Consumo de sacos y gastos por saco.

Se observa la suma total, se usaron 63.5 sacos, con un gasto total de USD 2 517.

4.4.3. Comparativa entre lotes.

Como se puede apreciar en la Tabla 28. En el análisis comparativo entre los lotes, la ganancia económica total fue estimada por un valor promedio de USD 1.20, correspondiente al precio por libra de carne de cerdo en el mercado minorista durante el mes de junio del presente año. Por lo tanto, el beneficio por libra se obtuvo al multiplicar la cantidad total de libras ganadas por el valor de USD 1.20.

Tabla 28.

Comparativa de ganancia económica entre lotes

	Libras totales ganadas	Beneficio por libras	Gasto total de balanceado (USD)	Ganancia total (USD)
Lote #19	5 265.48	6 318.56	2 654.25	3 664.32
Lote #20	4 326.74	5 192.08	2 517.00	2 675.08
Total			5 171.25	989.24

Nota. Ganancia neta entre lotes.

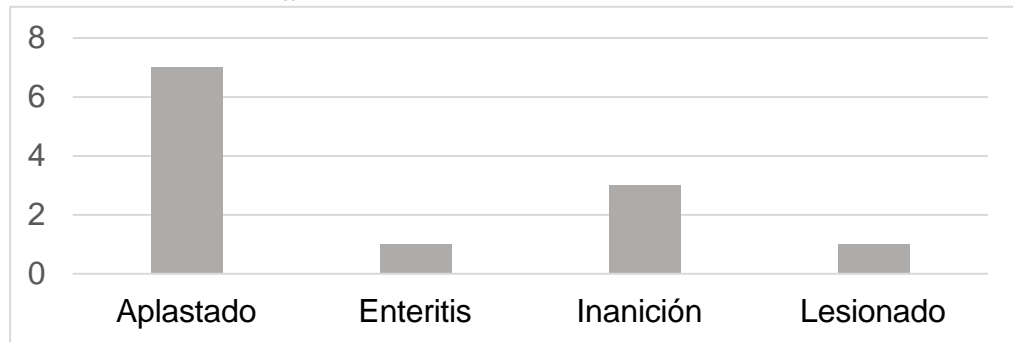
En cuanto al costo del alimento balanceado, el lote #19 registró un gasto superior, con una diferencia de USD 137.25 respecto al lote #20. No obstante, al calcular la ganancia total, el lote #19 mostró un rendimiento económico significativamente mayor, superando al otro grupo con una diferencia de USD 989.24.

4.5. Mortalidad

Se aplicó la fórmula del porcentaje de mortalidad para evaluar la pérdida de animales en ambos lotes durante el estudio. El lote 19 inició con un total de 100 lechones y finalizó con 88 al término de las etapas de maternidad y recría, lo que representó una mortalidad acumulada del 12 %.

Figura 5.

Mortalidad del lote #19

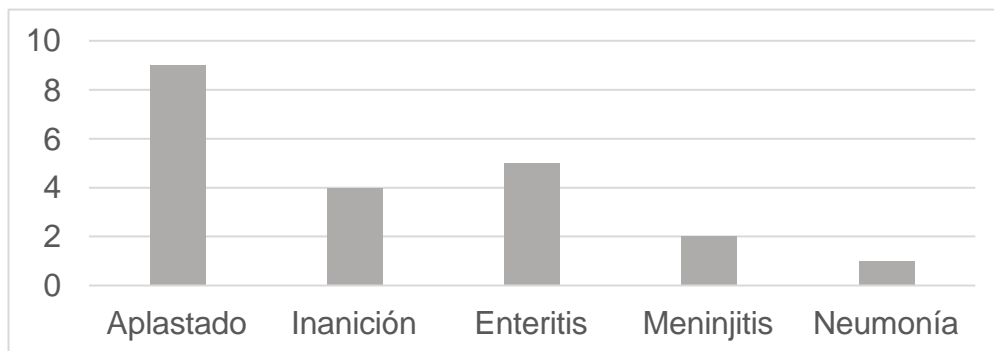


Nota. Causas de mortalidad

Se concluyó que la principal causa de mortalidad durante el estudio fue el aplastamiento, especialmente durante los primeros cuatro días de vida. En este período, los lechones se mostraron más vulnerables, por lo que se identificó como una etapa crítica que requirió mayor atención y cuidados específicos.

Figura 6.

Mortalidad del lote #20



Nota. Causas de mortalidad.

Por su parte, el lote 20 también comenzó con 100 lechones, pero concluyó la fase de maternidad con 86 animales, equivalente a una mortalidad del 14 %. Al finalizar la etapa de recría, este lote registró 80 lechones vivos, resultando en una mortalidad total del 20 % al cierre del ensayo.

En la Figura 5 y 6, indica que la segunda causa con mayor número de muertes fue la inanición, atribuida principalmente a un deficiente proceso de encalostramiento durante las primeras etapas de vida. Finalmente, se identificaron otras causas como la enteritis, las cuales se relacionaron con la calidad de los balanceados suministrados a los lechones.

5 DISCUSIÓN

El estudio evaluó el efecto productivo de dos dietas balanceadas iniciadoras, durante la fase 1, fase 2 y fase 3 en lechone F1 en El Triunfo, provincia del Guayas. Los resultados obtenidos permiten discutir los hallazgos en función de los objetivos planteados, aportando evidencia sobre el impacto nutricional de cada dieta en el desempeño productivo.

5.1 Peso promedio en lechones F1 en cada fase (fase 1, fase 2, fase 3) de dos tipos de balanceado iniciador.

De acuerdo con Medel (2022), niveles elevados de fibra en la dieta incrementan la viscosidad intestinal, reducen el consumo de alimento y afectan de forma negativa la digestibilidad y el crecimiento, especialmente en lechones. Por ello, el presente estudio mostró que el lote #19, alimentado con el balanceado I que contenía un 4 % de fibra, logró un peso promedio de 5.8 kg en la fase 1, en la fase 2 con 9.6 kg y en la fase 3 con 29.84 Kg

En el lote #19 el peso promedio fue superior en todas las fases en comparación con el lote #20, el cual recibió el balanceado N con un 5 % de fibra en la dieta, alcanzando pesos promedio de 5.5 kg en la fase 1, en la fase 2 con 8.07 kg y en la fase 3 con 27.3 Kg.

Según Morillo (2023), las dietas con un alto contenido de proteína favorecen el crecimiento de bacterias perjudiciales en el intestino, lo que afecta la salud digestiva y aumenta la incidencia de diarreas. En consecuencia, los niveles de proteína del 23 %, 22 % y 21 % correspondientes a las fases 1, 2 y 3 del balanceado N tuvieron un impacto negativo sobre la flora intestinal de los lechones, dificultando la correcta absorción de nutrientes. En contraste, el balanceado I mostró mejores resultados en cuanto a peso promedio al tener un porcentaje de proteína de 21 %, 20.5 % y 20 % respectivamente.

Además, estos incrementos de fibra y proteína del balanceado N ocasionaron una mayor mortalidad por enteritis con el lote #20 con un 4 %, mientras que el lote mostró una mortalidad por enteritis del 1 %.

5.2 Comparativa de la ganancia de peso de lechones F1 alimentado en las distintas fases de dos tipos de balanceados iniciadores.

Un estudio realizado en Illinois, Estados Unidos, por Lagos y Stein (2021) indicó que la reducción de los niveles de calcio (Ca) y fósforo (P) en las dietas repercute negativamente en el crecimiento de los lechones. En el presente trabajo, se observó que el balanceado N, que contenía un 0.90 % de calcio en las tres fases y un 0.65 % en la fase 3, contrastó con el balanceado I, el cual carecía de estos micronutrientes. A pesar de estas diferencias, ambos tratamientos mostraron aspectos favorables, por lo que la ganancia de peso en la fase 1 entre los grupos no resultó ser estadísticamente significativa.

Según Figueroa & Solà-Oriol (2019) La palatabilidad es la asociación gustativa positiva que experimenta un animal al consumir un alimento, lo cual influye en rendimiento productivo. Por ende, el estudio evidenció que una mayor palatabilidad del alimento se refleja en mayor consumo y mejor desempeño productivo. El grupo alimentado con el balanceado I registró un consumo total de 2 908 kg y una ganancia de peso acumulada de 2 393.4 kg, en comparación con el grupo que recibió el balanceado N, cuyo consumo fue de 2 540 kg y la ganancia total fue de 1 966.7 kg.

En conclusión, los resultados obtenidos revelaron diferencias estadísticamente significativas durante las fases 2 y 3 del ensayo. El grupo alimentado con el balanceado I mostró un desempeño superior en comparación con el balanceado N, tanto en consumo como en ganancia de peso, lo que evidencia la influencia positiva de la formulación de la dieta, sobre el rendimiento productivo.

5.3 Costo-beneficio del uso de ambos balanceados iniciadores.

Al concluir el estudio, el lote #19, consiguió una ganancia total de 5 265.48 libras y una ganancia económica de 4 653.56 dólares. El lote #20, ganó 4 326.74 libras, generando una ganancia neta de 3 664.32 dólares, como el lote #19 tuvo una mayor ganancia en libras reflejó mejor rentabilidad con una diferencia económica a su favor de 989.24 USD.

El lote #19 consumió mayor cantidad de balanceado, pero este fue más económico en la segunda y tercera fase, permitiendo aumentar el margen de ganancia, convirtiéndose en una opción más rentable.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

- El lote #19, que recibió el balanceado inicial I, alcanzó un peso promedio de 5.8 kg mientras que el lote #20 obtuvo un promedio 5.5 kg al finalizar la fase 1. Durante la fase 2, el lote #20 obtuvo 9.5 kg frente a 8.07 kg del lote #20. En la fase 3, el lote #19 tuvo pesos promedio de 29.88 kg y 27.34 kg para el lote #20
- La ganancia de peso demostró incrementos promedio de 3.27 kg en la fase 1, 3.81 kg en la fase 2 y 20.21 kg en la fase 3 en el balanceado I. Por otro lado, el balanceado N presentó ganancias promedio de 3.11 kg, 2.60 kg y 19.12 kg en las fases 1, 2 y 3, respectivamente. Obteniendo el lote #19 una mejor ganancia de peso.
- Mediante el análisis de costo-beneficio, se determinó que la dieta con balanceado I generó 2.38 dólares por cada dólar invertido, mientras que el balanceado N generó 2.06 dólares por cada colar invertido. Teniendo así, el balanceado I mayor rentabilidad, por obtener un mejor rango de ingresos con menor inversión.

6.2 Recomendaciones.

- Se recomienda priorizar balanceados con niveles moderados de fibra y proteína, considerando su efecto sobre la salud intestinal, la digestibilidad y el desempeño productivo de los lechones, especialmente en fases tempranas.
- La aceptación del alimento debe ser un criterio central en la elección de dietas iniciadoras, ya que una buena palatabilidad favorece un consumo sostenido y mejora el crecimiento
- Es fundamental considerar no solo el rendimiento zootécnico, sino también el costo por fase del alimento, ya que pequeñas diferencias en precio pueden traducirse en una ganancia económica significativa a nivel de lote.

REFERENCIAS

- Agrovet market. (2023, diciembre). *Guía para el manejo del lechón recién nacido hasta el destete*. Agrovet market. <https://blog.agrovetmarket.com/guia-manejo-lechon-destete/>
- Agrovet market. (2024, septiembre). *Uso de probióticos y prebióticos en cerdos para mejorar la producción*. Agrovet market. <https://blog.agrovetmarket.com/uso-probioticos-prebioticos-cerdos/>
- Aguila, R. (2020, noviembre). *Predicción del número de cerdos de un lote en cada intervalo de pesos*. Porcicultura: <https://www.porcicultura.com/destacado/Predicci%C3%B3n%20del%20n%C3%BAmero%20de%20cerdos%20de%20un%20lote%20en%20cada%20intervalo%20de%20pesos>
- Aguila, R. (2022, junio). *Tablas de crecimiento del cerdo: Puntos críticos para la interpretación del peso*. Porcicultura. <https://www.porcicultura.com/destacado/tablas-de-crecimiento-del-cerdo-1-puntos-criticos-para-la-interpretacion-del-peso-edad>
- Albo, G. (2021, noviembre). *Probióticos y aceites esenciales en la dieta de lechones destetados*. SEDICI-Repositorio Institucional de la UNLP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/139205>
- Alonso, I., & Palomo, A. (2021, octubre). *Nutrición de reproductoras: Puntos críticos del periodo de transición (2/2)*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/nutricion-de-cerdas-reproductoras-en-el-periodo-de-transicion_12603/
- AlphaGene. (2021). *Guía de nutrición y alimentación alphagène lechones y cerdos comerciales*. AlphaGene. <https://alphageneolymel.com/wp-content/uploads/2021/11/alphagene-guide-nutrition-porcs-comm-esp-mai2021.pdf>
- ASPE. (2023, mayo). *Razas Landrace*. Asociación de porcicultores del Ecuador. <https://aspe.org.ec/raza-landrace/>

- Beltrán, G & Anzures, V. (2021, diciembre). *Asistencia del parto: secado y encalostramiento*. PorciNews. <https://porcinews.com/asistencia-del-parto-secado-y-encalostramiento/>
- Biovet S.A. (2023, marzo). *La genética porcina: características e importancia económica*. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-genetica-porcina-caracteristicas-e-importancia-economica/>
- Blanch, A. (2023, julio). *Papel de las vitaminas en la respuesta inmunitaria en lechones*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/papel-de-las-vitaminas-en-la-respuesta-inmunitaria-en-lechones_15596/
- Blavi, L. Solá, D. Llonch, P. López, S. Martín, S. Pérez, J. (2021, enero). *Management and Feeding Strategies in Early Life to Increase Piglet Performance and Welfare around Weaning: A Review*. MDPI. https://www.mdpi.com/2076-2615/11/2/302?utm_source
- Borja, E. (2021, Agosto). *Utilización de acidificantes en piensos para lechones*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/utilizacion-de-acidificantes-en-piensos-para-lechones_9272/
- Borrell, J. (2023, marzo). *Razas de cerdos y sus características*. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/razas-de-cerdos-y-sus-caracteristicas/>
- Bruyette, D. (2019, julio). *El páncreas en animales*. Manual de MSD. https://www.msdrvmanual.com/es/sistema-endocrino/el-p%C3%A1ncreas/el-p%C3%A1ncreas-en-animales?utm_source
- Casiró, S. Kirwan, S. Van Hamme, V. (2025, enero). *Mejorando la calidad del calostro: ¿Podemos obtener un 50 % extra de concentración de inmunoglobulinas en el suero de los lechones?* https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/obtener-un-50-extra-de-concentracion-de-ig-en-el-suero-de-lechones_16288/?utm_source=chatgpt.com

- Chinche. (2024, marzo). *¿Cómo llegó el cerdo a América? Historia y origen*. Dr. Chinche. <https://drchinche.com/como-llego-el-cerdo-a-america-historia-y-origen>
- Cortés, I. (2020, diciembre). *Producción de cerdos (lechones) en traspatio, razas: pietrain, landrace, yorkshire y trilinea*. Repositorio institucional. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/f433873d-136e-43bf-9329-3e34c94eb487/content>
- Cortés, I. (2023, febrero). *Como elevar el porcentaje de concepción y número de lechones nacidos en cerdas primerizas y en cerdas multipartos*. Porcicultura. <https://www.porcicultura.com/destacado/como-elevar-el-porcentaje-de-concepcion-y-el-numero-de-lechones-nacidos-en-cerdas-primerizas-y-en-cerdas-multipartos>
- Crespo, S. (2023). *Parámetros productivos. ¿Qué debemos conocer antes de realizar una visita a una granja?* Zona porcina. <https://www.zonaporcino.es/posts/parametros-productivos-que-debemos-conocer-antes-realizar-visita-granja.aspx>
- Cromwell, G. (2015, marzo). *Niveles y prácticas de alimentación en cerdos*. Manual de MSD. https://www.msdsvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/nutrici%C3%B3n-ganado-porcino/niveles-y-pr%C3%A1cticas-de-alimentaci%C3%B3n-en-cerdos?utm_source
- Cruz, K. (2023, enero). *Lípidos: qué son, funciones y clasificación*. Bioenciclopedia. <https://www.bioenciclopedia.com/lipidos-que-son-funciones-y-clasificacion-808.html>
- Cuéllar, J. (2020, agosto). *Inseminación artificial porcina: reproducción eficiente*. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/inseminacion-artificial-porcina-reproduccion-eficiente/>
- Cuéllar, J. (2022, febrero). *Importancia de la etapa de destete en los lechones y estrategias de manejo*. Veterinaria digital.

<https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-de-la-etapa-de-destete-en-los-lechones-y-estrategias-de-manejo/>

Cuéllar, j. (2024, julio). *Guía de buenas prácticas para la vacunación en granjas de cerdos*. Veterinaria digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/guia-de-buenas-practicas-para-la-vacunacion-en-granjas-de-cerdos/>

Dagnio, C. (2022, junio). *Impacto del orden de nacimiento en la presentación de lechones nacidos muertos*. Porcicultura. <https://www.porcicultura.com/destacado/impacto-del-orden-de-nacimiento-en-la-presentacion-de-lechones-nacidos-muertos>

DanBred. (s.f). *Manual de alimentación*. DanBred. <https://danbred-manual.com/es/manual-de-alimentacion/>

Danura, Sebastián. (2020, septiembre). *Requerimientos nutricionales plan de alimentación para lechones*. Bm editores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/requerimientos-nutricionales-plan-de-alimentacion-para-lechones/>

De Andres, M. (2021, septiembre). *Mortalidad predestete*. Portal veterinaria. <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/5543/mortalidad-predestete.html>

De la Cruz, M. (2022, octubre). *Introducción a la industria de balanceados*. Scribd. https://es.scribd.com/document/603332449/Introduccion-a-La-Industria-de-Balanceados-Mishell-de-La-Cruz?utm_source

Del Moral, M. (2023, 11 de Enero). *10 ede regla de tres compuesta*. 10ejemplos. <https://10ejemplos.com/10-ejemplos-de-regla-de-tres-compuesta/>

Denkavit. (2020, Enero). *Toma de agua para el destete de los lechones*. Denkavit. <https://denkavit.com/es/news/toma-de-agua-para-el-destete-de-los-lechones/>

- Díaz, K. (2023). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio en el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar*. Repositorio UTC: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10780/1/MUTC-001725.pdf>
- Díez, D. (2023, Noviembre). *El papel del hígado en producción porcina*. Veterinari digital. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-papel-del-higado-en-produccion-porcina/>
- Duarte, J., & Rodriguez, L. (2022). Respuesta nutricional de concentrado comercial vs concentrado de una empresa para cerdos de engorde. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 15-20.
- Escobar, M. (2022, agosto). *Principios básicos de nutrición en porcicultura*. Engormix. https://www.engormix.com/porcicultura/aminoacidos-cerdos/principios-basicos-nutricion-porcicultura_a51130/?utm_source
- Espacio porcino. (2023, abril). *Causas de la mortalidad en lechones*. Swine health. <https://swinehealth.ceva.com/es/blog/causas-mortalidad-lechones>
- Fernandez, L. (2022, julio). *Origen y evolución de los animales: resumen*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/origen-y-evolucion-de-los-animales-resumen-2848.html>
- Figueroa, J. Solà-Oriol, D. (2019, diciembre). *El placer durante el consumo de alimentos en cerdos: nueva propuesta para su estudio*. <https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/el-placer-durante-el-consumo-de-alimentos-en-cerdos-nueva-propuesta-para-su-estudio-1345680342040.html?noticiaid=1345798855441>
- Flores, M. (2023, febrero). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos, en el sector Arroz Uco, perteneciente al cantón Echeandía, Provincia de Bolívar*. Repositorio digital UCSG : <http://201.159.223.180/bitstream/3317/20350/1/T-UCSG-PRE-TEC-MVET-19.pdf>

- García, X. (2020, noviembre). *Comparación de la inseminación artificial cervical, pos cervical e intrauterina profunda en cerdos: Revisión de Literatura.* [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdigital.zamoran.o.edu/server/api/core/bitstreams/e8f2869e-9fb1-4ccc-89a7-25637969d27a/content#:~:text=Es%20por%20esto%20existen%20tres,intrauterina%20profunda%20\(Cuadro%202\).](https://bdigital.zamoran.o.edu/server/api/core/bitstreams/e8f2869e-9fb1-4ccc-89a7-25637969d27a/content#:~:text=Es%20por%20esto%20existen%20tres,intrauterina%20profunda%20(Cuadro%202).)
- Garcilazo, M. (2024, septiembre). *Actualización de circovirus porcino 2 (PCV2): diversidad genética, manifestaciones clínicas y vacunas comerciales disponibles en el Perú.* Engormix. https://www.engormix.com/porcicultura/circovirus-porcino/actualizacion-circovirus-porcino-pcv2_a54358/?utm_source
- Gil, F., Ramírez, G., Ayala, M., López, O., Latorre, R., Martínez, F., Vazquez, J. (s.f). *Anatomía interactiva del cerdo.* Centro de información de actividades porcinas CIAP. <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Anatomia%20Interactiva%20del%20Cerdo.pdf>
- Gil, J. (2020, septiembre). *La inseminación postcervical.* 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/%C2%BFcomo-funciona-la-inseminacion-postcervical-en-la-cerda_12445/
- González, A. (2023, septiembre). *Guía de Anatomía Veterinaria 2021-A.* Scribd. https://es.scribd.com/document/670691423/Guia-de-Anatomia-Veterinaria-2021-A?utm_source
- Gonzalez, K. (2023, octubre). *Uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en la porcicultura.* Zoovet es mi pasión. <https://zoovetesmipasion.com/porcicultura/uso-de-probioticos-prebioticos-y-simbioticos-en-la-porcicultura>
- Guzmán, M. (2023, octubre). *Páncreas (histología).* Kenhub. https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pancreas-histologia?utm_source=chatgpt.com

- Hernández, M. (2020, febrero). *Manejo de lechones*. Porcicultura. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-lechones/>
- Jacho, M. (2021, julio). *Las papillas*. Engormix. https://www.engormix.com/porcicultura/formulacion-rationes-cerdos/las-papillas_f56694/
- Jackson. (2024, septiembre). *Cuál es la mejor alimentación para un lechón*. <https://alimentos101.com/cual-es-la-mejor-alimentacion-para-un-lechon/>
- Laube, P. F. A., Plaul, S. E., Di Cesare, L., & Raffin, D. (2023). *Capítulo 14: Sistema digestivo: cavidad oral y tubo digestivo*. En *Introducción a la histología veterinaria*. Universidad Nacional de La Plata. https://www.researchgate.net/publication/371006443_Capitulo_14_Sistema_digestivo_cavidad_oral_y_tubo_digestivo
- Lagos, L. Stein, H. (2021, octubre). *Efectos de la reducción de calcio y fósforo en la dieta en lechones destetados*. Manejo porcino. Pag 15-17.
- Li, Y. (2020, octubre). *Efecto del número de cerdos por boca de comedero en el rendimiento de lechones*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/efecto-del-numero-de-cerdos-por-boca-de-comedero-en-lechones_12458/
- Loperena, A. (2021, febrero). *Cronoencalostramiento térmico, la carrera económica por la supervivencia*. Zona porcino. <https://www.zonaporcino.es/posts/confort-termico.aspx>
- López, G. (2018, enero). Linneo, el «gran hombre» que le puso nombre y apellidos a animales y plantas. ABC ciencia. https://www.abc.es/ciencia/abci-linneo-gran-hombre-puso-nombre-y-apellidos-animales-y-plantas-201801092147_noticia.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F

- Lorente, J. (2022, enero). *Manejo en gestación (parte 2): detección de celo e inseminación*. PorciNews. <https://porcinews.com/manejo-en-gestacion-parte-2-deteccion-de-celo-e-inseminacion/>
- Magagro. (2021). *Guía rápida de crianza de lechones*. Magagro. <https://megagro.com.ec/crianza-de-lechones/>
- MAGAP. (s.f). *Raza porcina large white*. Ministerio de agricultura pesca y alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razasganaderas/razas/catalogo-razas/porcino/large-white/datos_morfologicos.aspx
- Mairena, A., & Rodriguez, A. (2021, junio). *Comparación del potencial de producción entre hembras y machos de engorde con la genética porcina de Zamorano*. Biblioteca digital-Zamorano. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/845045b6-d2b5-4cab-a33d-b2778b3eea0b/content>
- Matassa, M. (2020, mayo). *Materias primas para la elaboración de raciones en producción porcina*. Vetifarma. https://www.vetifarma.com.ar/publicaciones/porcinos/materias-primas-para-la-elaboracion-de-raciones-en-produccion-porcina-05-06-2020/?utm_source
- Medel, P. (2022, mayo). *El impacto de la inclusión de fibra en lechones post-destete*. 3tres. https://www.3tres3.com/articulos/el-impacto-de-la-inclusion-de-fibra-en-lechones-post-destete_47784/?utm_source
- Milkiwean. (s.f.). *Milkiwean fase1*. Trouw nutrition <https://www.trouwnutrition.mx/contentassets/3fea7211ed0940eba47289988f1495e5/milkiwean-fase-113306005.pdf?v=48deff>
- Monroy, A., & Álvarez, S. (2023). Machos y hembras son diferentes de varias formas. *Agencia Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnología*, 2-9.
- Moreno et al. (2021, febrero). *Onfalitis neonatal*. Guía ABE. <https://www.guia-abe.es/temas-clinicos-onfalitis-neonatal>

- Morillo, A. (2023, Mayo). *Restricción proteica en lechones recién destetados: efecto en la salud intestinal*. Porcinews. https://porcinews.com/abc-porcino/restriccion-proteica-en-lechones-recien-destetados-efecto-en-la-salud-intestinal/?utm_source
- MSD Salud animal. (s.f). *Porcilis PCV MHYO – Inmunización, prevención y control de PCV2 y Mycoplasma*. MSD Salud Animal. https://www.msd-salud-animal.com.co/productos/porcilis-pcv-mhyo-inmunizacion-prevencion-y-control-de-pcv2-y-mycoplasma/?utm_source
- Muñoz, W. (2015, octubre). Clasificación taxonómica del cerdo. Slideshare. <https://es.slideshare.net/WilderMuozMeza/1-clasificacin-taxonmica-del-cerdo#2>
- Natural feed. (s.f.). *Porcinos*. Natural feed. <https://naturalfeed.com.ec/porcinos/>
- NutriNews. (2020, septiembre). *Fuentes de energía para la dieta de los cerdos*. Nutrinews. <https://nutrinews.com/fuentes-de-energia-para-la-dieta-de-los-cerdos/>
- NutriNews. (2021, mayo). *Efecto de los lípidos en la dieta de lechones pre y post-destete*. Nutrinews. <https://nutrinews.com/efecto-de-los-acidos-grasos-en-la-dieta-de-lechones-pre-y-post-destete/>
- NutriNews. (2021, julio). *Materias primas para la elaboración de alimentos para cerdos*. NutriNews. <https://nutrinews.com/materias-primas-para-la-elaboracion-de-alimentos-para-cerdos/>
- NutriNews. (2024, marzo). *Aminoácidos limitantes en dietas para lechones: un punto de vista práctico*. NutriNews. <https://nutrinews.com/lechones-aminoacidos-nutricionporcina/>
- Opriessnig, T., Karuppanan, A., Castro, A., & Chao-Ting, X. (2021). *Circovirus porcinos: Estado actual, vacíos en el conocimiento y desafíos*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7775027>

- Ourofino. (2024, julio). Isocox. Ourofino.
<https://www.ourofinosaudeanimal.com/es/productos/cerdos/anticoccidiano/isocox/>
- Pachés, M. (2019). *Obtenido de Sistema de clasificación de los seres vivos*. RiuNet repositorio UPV.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/118401/Pach%C3%A9s%20%20Sistema%20de%20clasificaci%C3%B3n%20de%20los%20seres%20vivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palomo, A. (2022, agosto). *Dinámica de digestión y absorción y modelos y metodologías*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/dpp-2022-2-de-3-dinamica-de-digestion-y-absorcion-en-porcino_14301/
- Paredes, A. (2023). *Qué lleva el concentrado de cerdo*. El blog de las aves.
<https://elblogdelasaves.com/que-lleva-el-concentrado-de-cerdo/>
- Peppig. (2021, abril). *Análisis de 3 problemas de fertilidad en cerdas*. Repig. <https://www.repig-spain.com/analisis-de-3-problemas-de-fertilidad-en-cerdas/2021/04/06/manejo/>
- Perea, Jorge. (2023, septiembre). *Consideraciones en el proceso de lechones de maternidad*. Porcicultura.
<https://www.porcicultura.com/destacado/consideraciones-en-el-proceso-de-lechones-de-maternidad>
- Perez, J. (2024, marzo). *Aparato digestivo del cerdo*. Slideshare.
<https://es.slideshare.net/slideshow/aparato-digestivo-del-cerdo-gf-gf-gf-gf-pptx/266647360>
- Pérez, L. (2020, septiembre). *Defectos congénitos más comunes en lechones*. PorciNews. <https://porcinews.com/defectos-congenitos-mas-comunes-en-los-lechones/>
- Pérez, M. (2024, agosto). *¿Qué es la ganancia neta y cómo se calcula?*. Yimiglobal. <https://blog.yimiglobal.com/que-es-la-ganancia-neta-y-como-se-calcula/>

- Pié, Júlía. (2020, febrero). *La lactancia en cerdos*. Porcicultura. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-lactancia-en-cerdos/>
- Pinto, L. (2023, diciembre). *Materias primas en la Fabricación de Alimentos Balanceados para Animales*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/materias-primas-en-la-fabricaci%C3%B3n-de-alimentos-para-pinto-jimenez-td7le/>
- Pluske, John. (2021, mayo). *Estrés al destete en lechones: ¿qué sabemos y qué podemos hacer?*. 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/estres-al-destete-%C2%BFque-sabemos-y-que-podemos-hacer_12541/
- Ponce, M. (2021, noviembre). *Obtenido de Elaboración y caracterización de un preparado microbiano a partir de Lactobacillus sp. del tracto digestivo del cerdo*. Dspace. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16263>
- Porcinews. (2020, agosto). *Mejora estructural en el número de lechones nacidos vivos de una piara*. PorciNew. <https://porcinews.com/mejora-estructural-en-el-numero-de-lechones-nacidos-vivos-de-una-piara/>
- Pronaca. (2021). *Manejo del lechón recién nacido*. Pronaca. <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/99-manejo-del-lechon-recien-nacido>
- Puga, F. (2020, agosto). *Mejora estructural del número de lechones nacidos vivos*. BMeditores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/mejora-estructural-del-numero-de-lechones-nacidos-vivos/#pocos-nacidos-vivos>
- Ramírez et al. (2019, junio). *La participación de los minerales en la alimentación porcina*. BM editores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/la-participacion-de-los-minerales-en-la-alimentacion-porcina-2321/>

- Redacción Departamento de Economía y Sostenibilidad de 333 Latinoamérica. (2025, febrero). Actualidad del sector porcino ecuatoriano: autosuficiencia y expansión. 3tres3. https://www.3tres3.com/latam/ultima-hora/actualidad-del-sector-porcino-ecuatoriano-autosuficiencia-y-expansion_17773/
- Red alimentaria. (2025, abril). *Una buena salud hepática, clave para una producción porcina eficiente*. Red alimentaria. https://market.redalimentaria.com/blog/una-buena-salud-hepatica-clave-para-una-produccion-porcina-eficiente_8904?utm_source
- Risatti, G. (2020, mayo). *Peste porcina clásica*. Manual de Merck. https://www.merckvetmanual.com/es-us/enfermedades-generalizadas/peste-porcina-cl%C3%A1sica/peste-porcina-cl%C3%A1sica?utm_source
- Rivera, N. (2024, enero). *Carta circular razas de cerdos*. <https://www.uprm.edu/sea/wpcontent/uploads/sites/351/2024/01/Carta-Circular-Razas-de-Cerdos-2023.pdf>
- Rodrigues, N. (2023, febrero). *Cómo realizar un análisis de costo-beneficio (con ejemplos)*. Hubspot. <https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#que-es>
- Rothschuh, U. (2023, enero). *Qué es la taxonomía y cómo se clasifica*. Ecología verde. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-taxonomia-y-como-se-clasifica-4241.html>
- Roura, E. (2020, abril). *La detección de nutrientes en boca y tracto gastrointestinal modula la ingesta en cerdos*. 3tres3. https://www.3tres3.com/latam/articulos/la-deteccion-de-nutrientes-en-boca-y-tgi-modula-la-ingesta-en-cerdos_12369/
- Sánchez, R., Gómez, E., Córdova, A., De la Cruz, P., & Martín, M. (2022). Evolución de los sistemas productivos en ganado. *Facultad Nacional de Agronomía*, 34-38.

- Sayre, S. (2023). *Raza landrace* . Instituto Idema. https://books.instituto-idema.org/sites/default/files/2023_07_20_21_04_36_joseflores.280497gmail.com_MONOGRAFIA_RAZA_PORCINA_LANDRACE.pdf
- Scianca, N. (2021, mayo). *Tamaño de partícula y su influencia en la digestión en cerdos*. SEDICI- Repositorio Institucional de la UNLP. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/127610>
- Silva, P., & Skejich, P. (2020). *Principios básicos de nutrición en porcinos*. INTA.<https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Principiosbasicosdenutricionporcina.pdf>
- Scott, B. (2022, octubre). Guía para hacer muescas en cerdos correctamente. Montana blog. <https://www.corpmontana.com/blog/porcicultura/guia-para-hacer-muescas-en-cerdos-correctamente/>
- Somvital Biosafety . (s.f). *Betagut mejora parámetro de producción*. Somvital Biosafety. <https://www.somvital.com/producto/betagut-2/>
- Trouw nutrition. (s.f). *Vitalidad y mortalidad en lechones*. Trouw nutrition. <https://www.trouwnutrition.mx/especies-y-sectores/lechones/salud/vitalidad-mortalidad/>
- Trouw Nutrition (2023). *Managing Birthweight In Today's Highly Prolific Sows*. Life starts wine. https://www.lifestartswine.com/en/news/managing-birthweight-in-todays-highly-prolific-sows/?utm_source
- Valarezo, S. (2023). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en cerdos criollos de diferentes biotipos, en la quinta experimental punzar*. Dspace. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26120/1/Sandy%20Geomara%20Valarezo%20Feijoo.pdf>
- Valle, I. (2024, marzo). *Por qué los musulmanes no comen cerdo*. El asador en tu casa. <https://www.elasadorentucasa.es/blogs/cerdo/por-que-los-musulmanes-y-los-judios-no-comen-cerdo#:~:text=para%20el%20consumo.-,%C2%BFPor%20qu%C3%A9%20los%20Musulmanes%20no%20pu>

eden%20comer%20cerdo%3F,estos%20animales%20son%20considerados%20impuros.

Van, J. (2022, julio). *Elección de las fuentes de proteína adecuadas en las dietas de lechones destetados.* 3tres. https://www.3tres3.com/latam/articulos/fuentes-de-proteina-adecuadas-en-dietas-de-lechones-destetados_14241/

Vande, L., & Navarro, H. (junio, 2025). *Influencia de la betaína en el intestino de lechones al destete.* https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/influencia-betaina-intestino-lechones_a55318/

Weatherspark. (s.f.). *Clima promedio en El Triunfo, Ecuador durante todo el año.* Weatherspark. <https://es.weatherspark.com/y/19361/Clima-promedio-en-El-Triunfo-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Zuccolilli, G., & Cambiaggi, V. (2022). *Introducción a la anatomía del porcino.* Universidad Nacional de La Plata. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/177866/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1

Pesaje e identificación al nacimiento.



Anexo 2

Pesaje al día 7



Anexo 3

Inclusión de balanceado fase 1



Anexo 4

Inclusión de papilla



Anexo 5

Identificación bilateral



Anexo 6

Pesaje al destete



Anexo 7

Peso de balanceado I fase 1



Anexo 8

Presencia de diarrea



Anexo 9

Inclusión de papilla con fase 2



Anexo 10

Pesaje al día 70



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Galarza Arteaga, María Alejandra**, con C.C: # 0930878814 autor/a del **Trabajo de Titulación: Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas** previo a la obtención del título de **(Médica Veterinaria)** 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, **08 de agosto de 2025**

f. _____

Nombre: **Galarza Arteaga, María Alejandra**
C.C: **0930878814**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Comparación del efecto productivo de dos tipos de dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1 en una industria porcina de la provincia del Guayas.		
AUTOR(ES)	Galarza Arteaga, María Alejandra		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Trejo Cedeño, Irina Maritza MSc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Medicina Veterinaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	08 de agosto de 2025	No. DE PÁGINAS:	87
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición animal, fisiología, animal doméstico		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Lechones, dieta balanceada, ganancia de peso, nutrición, costo-beneficio.		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>El estudio se enfoca en evaluar el efecto productivo de dos dietas balanceadas iniciadoras en lechones F1, analizando su desempeño productivo a lo largo de tres fases (fase 1, 2 y 3) en El Triunfo, provincia del Guayas. Se trabajó con dos lotes de lechones: el lote #19 alimentado con el balanceado I y el lote #20 con el balanceado N. Se muestrearon 100 lechones por lote, registrando pesos individuales, en cada fase de balanceado inicial. Los lechones fueron monitoreados desde el día 0 hasta el 70 de vida, y pesados en distintas fases como día 7, día 21, día 28, día 42 y día 70. Se analizó peso promedio, ganancia de peso y costo-beneficio de los datos obtenidos en los pesajes mediante herramientas estadísticas como Infostat en donde se consideró media, desviación estándar y ANOVA; los cuales ayudaron a identificar diferencias significativas en el efectivo productiva entre ambos balanceados. Estos hallazgos demuestran que la formulación de la dieta con altos niveles de fibra y proteína cruda, puede alterar la mucosa intestinal de los lechones, lo cual influye directamente en la absorción nutrientes y la ganancia de peso, afectado la rentabilidad en la producción porcina. Este enfoque en la alimentación ofrece conocimientos útiles que pueden optimizar la producción, manejo y la nutrición de lechones F1, contribuyendo además a la sostenibilidad del sistema productivo y motivando futuras investigaciones sobre la nutrición en lechones.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-0987293840	E-mail: maría.galarza10@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Carvajal Capa, Melissa Joseth		
	Teléfono: +593-958726999		
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			