

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**EFFECTO DEL TIEMPO DE CONSUMO DEL PREINICIADOR SOBRE PARÁMETROS  
PRODUCTIVOS EN LECHONES LACTANTES**

**POR:**

**EDUIN FABRICIO ROSALES PALMA**

**TESIS**



**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**JULIO, 2026**

**EFFECTO DEL TIEMPO DE CONSUMO DEL PREINICIADOR SOBRE PARÁMETROS  
PRODUCTIVOS EN LECHONES LACTANTES**

**POR:**

**EDUIN FABRICIO ROSALES PALMA**

**CARLOS MANUEL ULLOA ULLOA, Ph. D.**

**Asesor Principal**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**CATACAMAS**

**OLANCHO**

**JULIO, 2026**

## DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo principalmente a **Dios**, por ser mi guía en cada paso de mi vida, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesaria para superar cada desafío y permitirme culminar esta importante etapa de mi formación.

A mis padres, **Osiris Sofía Palma Estrada y Rigoberto Rosales Mencía**, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios. Por ser el pilar fundamental en mi vida, por sus enseñanzas, consejos y por motivarme siempre a seguir adelante.

A mi hermana, **Yeymi Alejandra Rosales Palma**, por su cariño, comprensión y apoyo durante todo este proceso.

A mi novia, **Glendy Noemy Solórzano Palma**, por su amor, paciencia y apoyo incondicional, por acompañarme en los momentos difíciles y brindarme siempre ánimo para continuar.

A mi familia en general, especialmente a mis abuelos **José Isabel Palma Palma, Ramona Felipa Estrada Mencia, Alejandro Hernández Mencia y María Leocadia Rosales Mencia** tíos y primos, por su apoyo, consejos y palabras de motivación a lo largo de este camino.

Asimismo, dedico este logro a todas aquellas personas que, de una u otra manera, han contribuido a mi crecimiento personal y académico.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por darme la vida, la sabiduría y la fortaleza necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación profesional.

A mis padres, **Osiris Sofía Palma Estrada y Rigoberto Rosales Mencía**, por su amor, apoyo incondicional y sacrificios a lo largo de mi vida. Gracias por ser mi mayor ejemplo y por brindarme los valores y enseñanzas que han guiado mi camino.

A mi hermana, **Yeymi Alejandra Rosales Palma**, por su apoyo, comprensión y compañía durante este proceso.

A mi novia, **Glendy Noemy Solórzano Palma**, por su amor, paciencia y motivación constante, por estar presente en los momentos difíciles y por impulsarme a seguir adelante.

A mi familia en general, especialmente a mis abuelos, tíos y primos, por su apoyo, consejos y palabras de aliento.

A mis amigos y compañeros de cuarto, **Harold Sánchez, Odanni Romero, Carlos Romero, Rafael Sánchez, Cristhian Salgado y Melbis Yanez**, por su amistad, apoyo y por compartir conmigo momentos importantes a lo largo de esta etapa.

De igual manera a mis compañeros de práctica y a los empleados del **Centro Integral de Aprendizaje Porcino** por su apoyo y buena amistad.

A mi alma mater, la **Universidad Nacional de Agricultura**, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y contribuir a mi crecimiento académico y personal.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y ser parte fundamental en mi formación profesional.

A mi promoción **Azairus**, por los momentos compartidos, el compañerismo y las experiencias que marcaron este camino.

A mis asesores de tesis, **Carlos Manuel Ulloa Ulloa, Ph. D.; Jhony Leonel Barahona, M. Sc.; y Miguel Ángel García, M. Sc.**, por su orientación, apoyo y dedicación en el desarrollo de este trabajo.

Asimismo, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la realización de esta investigación.

# CONTENIDO

Pág.

|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>DEDICATORIA .....</b>                                                                               | <b>i</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTOS.....</b>                                                                            | <b>ii</b> |
| <b>RESUMEN .....</b>                                                                                   | <b>ix</b> |
| <b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>                                                                           | <b>1</b>  |
| <b>II. OBJETIVOS.....</b>                                                                              | <b>2</b>  |
| <b>2.1 General.....</b>                                                                                | <b>2</b>  |
| <b>2.2 Específicos.....</b>                                                                            | <b>2</b>  |
| <b>III. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>                                                                | <b>3</b>  |
| <b>3.1 Desarrollo fisiológico del lechón neonatal .....</b>                                            | <b>3</b>  |
| 3.1.1. <i>Ingesta y metabolismo del calostro .....</i>                                                 | <i>3</i>  |
| 3.1.2. <i>Mecanismos de termorregulación y mantenimiento de la vitalidad neonatal .....</i>            | <i>4</i>  |
| <b>3.2. Limitaciones digestivas durante la lactancia.....</b>                                          | <b>5</b>  |
| 3.2.1. <i>Desarrollo enzimático intestinal .....</i>                                                   | <i>6</i>  |
| 3.2.2. <i>Morfología intestinal.....</i>                                                               | <i>6</i>  |
| 3.2.3. <i>Microbiota intestinal en lactancia.....</i>                                                  | <i>8</i>  |
| <b>3.3. Introducción de alimento preiniciador .....</b>                                                | <b>8</b>  |
| 3.3.1. <i>Factores que afectan la aceptación del alimento preiniciador.....</i>                        | <i>9</i>  |
| 3.3.2. <i>Papel de los aditivos en el alimento preiniciador.....</i>                                   | <i>9</i>  |
| 3.3.3. <i>Diseño del alimento preiniciador .....</i>                                                   | <i>10</i> |
| <b>3.4. Efecto del preiniciador en consumo, ganancia y peso al destete .....</b>                       | <b>10</b> |
| 3.4.1. <i>Efectos post-destete del consumo de alimento preiniciador .....</i>                          | <i>11</i> |
| <b>3.5. Conversión alimenticia durante el periodo de lactancia .....</b>                               | <b>11</b> |
| 3.5.1. <i>Eficiencia energética del alimento preiniciador en lechones .....</i>                        | <i>12</i> |
| <b>3.6. Beneficio económico del uso de preiniciador.....</b>                                           | <b>13</b> |
| 3.6.1. <i>Análisis del beneficio-costo del preiniciador en diferentes sistemas de producción .....</i> | <i>13</i> |
| <b>3.7. Factores que influyen en el consumo temprano del alimento preiniciador.....</b>                | <b>13</b> |
| <b>3.8. Parámetros productivos.....</b>                                                                | <b>14</b> |
| 3.8.1. <i>Consumo de alimento .....</i>                                                                | <i>14</i> |
| 3.8.2. <i>Ganancia de peso .....</i>                                                                   | <i>15</i> |
| 3.8.3. <i>Conversión alimenticia .....</i>                                                             | <i>15</i> |

|               |                                                              |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------|----|
| 3.8.4.        | <i>Peso al destete</i> .....                                 | 15 |
| <b>IV.</b>    | <b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....                            | 16 |
| 4.1           | <b>Localización del lugar de investigación</b> .....         | 16 |
| 4.2           | <b>Materiales y Equipo</b> .....                             | 16 |
| 4.3           | <b>Animales</b> .....                                        | 17 |
| 4.4           | <b>Metodología</b> .....                                     | 18 |
| 4.4.1         | <i>Manejo del experimento</i> .....                          | 18 |
| 4.4.2         | <i>Alimentación</i> .....                                    | 19 |
| 4.4.3         | <i>Medición de consumo</i> .....                             | 19 |
| 4.4.4         | <i>Evaluación de variables productivas</i> .....             | 20 |
| 4.4.5         | <i>Diseño experimental</i> .....                             | 21 |
| 4.4.6         | <i>Tratamientos</i> .....                                    | 21 |
| 4.5           | <b>Variables evaluadas</b> .....                             | 22 |
| 4.5.1         | <i>Consumo de alimento preiniciador (g/lechón/día)</i> ..... | 22 |
| 4.5.2         | <i>Ganancia diaria de peso (g/día)</i> .....                 | 23 |
| 4.5.3         | <i>Conversión alimenticia</i> .....                          | 23 |
| 4.5.4         | <i>Relación beneficio-costo parcial</i> .....                | 24 |
| 4.6           | <b>Análisis de datos</b> .....                               | 24 |
| <b>V.</b>     | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....                          | 25 |
| 5.1           | <b>Consumo de alimento preiniciador (g/lechón/día)</b> ..... | 25 |
| 5.2           | <b>Ganancia diaria de peso (g/día)</b> .....                 | 26 |
| 5.3           | <b>Conversión alimenticia</b> .....                          | 28 |
| 5.4           | <b>Relación beneficio-costo parcial</b> .....                | 29 |
| <b>VI.</b>    | <b>CONCLUSIONES</b> .....                                    | 31 |
| <b>VII.</b>   | <b>RECOMENDACIONES</b> .....                                 | 32 |
| <b>VIII.</b>  | <b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....                          | 33 |
| <b>ANEXOS</b> | .....                                                        | 38 |

## LISTA DE CUADROS

|                                                                                  | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Cuadro 1.</b> Consumo diario de alimento preiniciador en (g) por lechón. .... | 26   |
| <b>Cuadro 2.</b> Ganancia diaria de peso en (g) por lechón.....                  | 27   |
| <b>Cuadro 3.</b> Conversión alimenticia por tratamiento.....                     | 29   |
| <b>Cuadro 4.</b> Relación beneficio-costo parcial por tratamiento. ....          | 30   |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                 | <b>Pág.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Figura 1.</b> Consumo diario de alimento preiniciador en (g) por lechón..... | 26          |
| <b>Figura 2.</b> Ganancia diaria de peso en (g) por lechón. ....                | 27          |
| <b>Figura 3.</b> Índice de conversión alimenticia por tratamiento. ....         | 29          |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                                                                                     | <b>Pág.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Anexo 1.</b> Repeticiones del tratamiento 1.....                                                                                 | 38          |
| <b>Anexo 2.</b> Repeticiones del tratamiento 2.....                                                                                 | 38          |
| <b>Anexo 3.</b> Repeticiones del tratamiento 3.....                                                                                 | 38          |
| <b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza y prueba de tukey del consumo diario de alimento por<br>tratamiento. ....                      | 39          |
| <b>Anexo 5.</b> Análisis de varianza y prueba de tukey de la ganancia diaria de peso por tratamiento.<br>.....                      | 39          |
| <b>Anexo 6.</b> Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable de conversión alimenticia. ..                               | 39          |
| <b>Anexo 7.</b> Rotulación e identificación de camadas para la investigación.....                                                   | 39          |
| <b>Anexo 8.</b> Suministro de alimento en comederos limpios. ....                                                                   | 39          |
| <b>Anexo 9.</b> Pesaje de alimento suministrado por camada. ....                                                                    | 39          |
| <b>Anexo 10.</b> Pesaje de alimento rechazado por camada.....                                                                       | 39          |
| <b>Anexo 11.</b> pesaje de los lechones al momento de inicio de consumo de alimento preiniciador<br>según cada tratamiento.....     | 39          |
| <b>Anexo 12.</b> Pesaje de los lechones al momento del destete, la cual se realizó a los 26 días<br>posteriores al nacimiento. .... | 39          |

**Rosales Palma, E.F. 2026.** Efecto del tiempo de consumo del preiniciador sobre parámetros productivos en lechones lactantes. Tesis Ing. Agrónomo. Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 54 pág.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Centro Integral de Aprendizaje Porcino (CIAP) de la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG), ubicado en Catacamas, Olancho, Honduras, con el objetivo de evaluar el efecto del tiempo de consumo del alimento preiniciador sobre parámetros productivos en lechones lactantes. Se utilizaron 18 camadas de lechones provenientes de cerdas con genética comercial, distribuidas en un diseño completamente al azar con tres tratamientos y seis repeticiones por tratamiento. Los tratamientos consistieron en el inicio del suministro del alimento preiniciador a los 7, 10 y 14 días de edad, correspondientes a T1, T2 y T3, respectivamente. Las variables evaluadas fueron consumo diario de alimento preiniciador, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y relación beneficio-costos parcial. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA) y prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de significancia, utilizando el programa estadístico InfoStat. Los resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos para las variables evaluadas. Sin embargo, numéricamente, el tratamiento T3 presentó el mayor consumo de alimento preiniciador (11.58 g/lechón/día) y la mejor conversión alimenticia (0.038), mientras que el tratamiento T2 registró la mayor ganancia diaria de peso (229.14 g/día) y la mejor relación beneficio-costos parcial (82.541). Bajo las condiciones del presente estudio, la edad de inicio del suministro del alimento preiniciador no influyó significativamente sobre los parámetros productivos evaluados durante la lactancia; sin embargo, el suministro del alimento a partir de los 10 días de edad presentó la mejor rentabilidad económica.

**Palabras clave:** lechones lactantes, alimento preiniciador, conversión alimenticia, rentabilidad, ganancia de peso, beneficio-costos.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La etapa neonatal y de lactancia en cerdos es fundamental para el desarrollo digestivo e inmunológico del lechón. Durante este periodo, la leche materna es la principal fuente de nutrientes; sin embargo, su aporte puede volverse insuficiente conforme avanza la lactancia, especialmente en camadas numerosas. Por ello, la inclusión temprana de un alimento complementario altamente digestible, conocido como preiniciador, se emplea para facilitar la transición al alimento sólido y reducir el estrés post-destete (Importancia de la alimentación del lechón bajo la madre - Creep feeding, s/f).

Estudios recientes reportan que el suministro de preiniciador mejora el peso al destete y el peso total de la camada, sobre todo cuando se ofrece durante al menos 14 días (Muro et al., 2023). Estos beneficios se asocian con una mejor adaptación intestinal, mayor producción de enzimas digestivas y una ingesta más rápida del alimento después del destete (Muns & Magowan, 2018).

No obstante, algunos autores señalan que la respuesta al preiniciador puede variar según la edad de inicio, la duración del suministro, la palatabilidad del alimento y las condiciones de manejo (Isensee et al., 2020).

Considerando las condiciones productivas del Centro Integral de Aprendizaje Porcino de la UNAG, el presente estudio tiene como propósito evaluar el efecto de la duración del suministro de alimento preiniciador sobre los parámetros productivos de los lechones en etapa de lactancia.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Evaluar el efecto del tiempo de consumo del preiniciador sobre parámetros productivos en lechones lactantes en la granja porcina de la UNAG.

### **2.2 Específicos**

Medir el consumo diario de alimento por los lechones durante el periodo de lactancia de acuerdo con la edad a la que se les comienza a ofrecer el alimento.

Cuantificar el peso al destete, la ganancia de peso y la conversión alimenticia durante la lactancia de los lechones de acuerdo con la edad a la que se les comienza a ofrecer el alimento.

Determinar la relación beneficio-costo parcial de la producción de lechones al destete según la edad a la que comienzan a consumir alimento preiniciador.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

El periodo de lactancia de un lechón constituye una de las etapas más críticas del desarrollo, ya que durante esta fase se establecen las bases digestivas, inmunológicas y metabólicas que condicionarán el desempeño futuro del animal. En esta fase no solo es importante una buena ingesta de leche por parte de la madre, sino también es esencial la suplementación de alimento preiniciador ya que contribuirá a estimular la madurez del aparato digestivo, y favorecerá la adaptación temprana al alimento sólido y mejorará la transición al destete.

#### **3.1 Desarrollo fisiológico del lechón neonatal**

El recién nacido porcino presenta adaptaciones fisiológicas específicas para la vida extrauterina: rápida maduración intestinal funcional, alta permeabilidad trans epitelial al calostro durante las primeras horas y una dependencia crítica de las reservas energéticas externas para mantener la homeostasis térmica metabólica. Estas características durante las primeras 24-72 horas son determinantes para la supervivencia y el desempeño productivo posterior (Inoue et al., 2021; Herpin et al., 2002).

##### *3.1.1. Ingesta y metabolismo del calostro*

El calostro es la primera fuente de energía, inmunidad y nutrientes esenciales para el lechón, y su consumo temprano determina la supervivencia y el desarrollo inicial. El intestino del lechón

presenta, durante las primeras 24 horas, una alta permeabilidad que permite la absorción directa de inmunoglobulinas intactas, principalmente IgG, responsable de otorgar inmunidad pasiva (Martínez Miró et al., 2020).

Además, el calostro provee lactosa, grasa y proteínas de alta digestibilidad que sirven como sustratos energéticos fundamentales para la termorregulación y el crecimiento inicial. Diversos estudios han demostrado que los lechones que consumen más de 200 g de calostro en las primeras 24 horas muestran mayor peso al destete, menor incidencia de diarreas y mayor resistencia a enfermedades, debido a una mejor transferencia de inmunidad (Devillers et al., 2011).

### *3.1.2. Mecanismos de termorregulación y mantenimiento de la vitalidad neonatal*

Según Vande Pol et al. (2021), los lechones nacen con una capacidad termorreguladora limitada debido a la ausencia de tejido adiposo pardo y a sus escasas reservas energéticas, lo que los hace altamente vulnerables a la hipotermia.

El lechón recién nacido presenta una temperatura crítica inferior considerablemente baja, situada entre 30 y 34 °C. Dado que la temperatura corporal de la cerda ronda los 39 °C, el lechón puede aumentar su producción de calor mediante un incremento del metabolismo y conservarlo a través de la vasoconstricción, aunque solo hasta un límite fisiológico. Debido a su limitada capacidad termorreguladora, su principal estrategia para generar calor consiste en utilizar las reservas energéticas disponibles, principalmente glucógeno y pequeñas cantidades de grasa; en casos extremos, puede recurrir incluso al catabolismo del músculo esquelético. Además, factores

ambientales como la temperatura de las instalaciones y el manejo inmediato después del nacimiento influyen directamente en su capacidad para mantener la homeotermia (Albo et al., 2025).

Además, el lechón cuenta con mecanismos innatos de termorregulación, siendo la termogénesis por escalofríos la respuesta más importante durante las primeras horas de vida. Este temblor muscular constituye la primera línea de defensa frente a exposiciones repentinas al frío y representa prácticamente el único medio con el que el neonato puede sostener su temperatura corporal central inmediatamente después del parto (Albo et al., 2025).

### **3.2. Limitaciones digestivas durante la lactancia**

Durante la fase de lactancia, los lechones poseen un aparato digestivo inmaduro que limita su capacidad para digerir ingredientes complejos y adaptarse rápidamente a dietas sólidas. Su producción enzimática endógena es baja para ciertos sustratos (como almidones o proteínas vegetales), lo cual restringe la eficiencia digestiva y el aprovechamiento nutricional (Roura et al., 2025). Estas limitaciones justifican la inclusión de preiniciador altamente digestible y el uso de enzimas exógenas, para facilitar la transición al destete y reducir los trastornos digestivos.

### 3.2.1. *Desarrollo enzimático intestinal*

El tracto digestivo del lechón funciona como un sistema integrado encargado de la digestión, absorción de nutrientes y defensa frente a patógenos, siendo el intestino delgado el principal sitio de absorción debido a la presencia de vellosidades intestinales (Insuasti et al., 2008).

Durante el proceso digestivo, distintas secreciones llegan al lumen intestinal aportando enzimas esenciales para la hidrólisis de los componentes de la dieta. Entre ellas se encuentran proteasas, amilasas, sucrasas y lipasas, responsables de desdoblar proteínas, almidones, azúcares y grasas, respectivamente. El desarrollo y actividad de estas enzimas son fundamentales para el aprovechamiento eficiente de los nutrientes en etapas tempranas y posteriores del crecimiento (Insuasti et al., 2008).

### 3.2.2. *Morfología intestinal*

La estructura intestinal del lechón cambia con la edad y con la dieta: la altura de las vellosidades y la profundidad de las criptas pueden variar dependiendo de la ingesta, lo que afecta la superficie de absorción. Por ejemplo, lechones que consumieron creep feed mostraron, tras el destete, vellosidades más altas y criptas más profundas en comparación con lechones que no lo hicieron, lo que sugiere que la exposición temprana al alimento sólido promueve un desarrollo más robusto de la mucosa intestinal (Muns & Magowan, 2018). Estos cambios morfológicos favorecen una mayor capacidad de absorción y preparación para la dieta postdestete, lo que se traduce en mejor rendimiento.

Según Souza et al. (2012), el desarrollo morfológico del tracto gastrointestinal (TGI) durante el periodo pre-destete está determinado por múltiples factores, entre ellos el propio proceso de maduración intrínseca, la regulación endógena, la genética y los estímulos ambientales asociados a la dieta y la microbiota.

En los cerdos, el TGI presenta un desarrollo limitado durante la vida fetal; sin embargo, después del nacimiento su crecimiento se acelera notablemente, incrementando su longitud, diámetro y masa durante los primeros días de vida.

Este crecimiento alcanza su máxima velocidad alrededor del destete, y la madurez estructural del sistema digestivo se completa hacia las 12 semanas de edad (Souza et al., 2012). Durante las primeras seis semanas de vida, el lechón aumenta considerablemente de peso, y esta ganancia está acompañada por importantes cambios estructurales en los órganos digestivos. Entre ellos, el páncreas muestra un incremento significativo en su masa, estrechamente relacionado con la ingesta de calostro y posteriormente de alimento sólido.

Aunque en la etapa fetal la función digestiva depende de la placenta, después del nacimiento la presencia de enzimas pancreáticas en la luz intestinal se vuelve imprescindible para la digestión de macronutrientes. La maduración de las funciones endocrina y exocrina del páncreas continúa durante las primeras semanas posnatales, siendo estimulada principalmente por el consumo de alimento (Souza et al., 2012).

En este periodo, el intestino experimenta modificaciones morfológicas clave, como la elongación del tracto, el aumento del espesor de la mucosa, la expansión de la red vascular y el desarrollo de

las vellosidades y criptas intestinales. Estas estructuras son esenciales para incrementar la superficie de absorción y optimizar la utilización de nutrientes en una etapa crítica del crecimiento.

La estimulación enteral temprana, particularmente mediante el consumo de calostro, es fundamental para promover la proliferación celular y el fortalecimiento funcional del intestino delgado (Souza et al., 2012).

### 3.2.3. *Microbiota intestinal en lactancia*

La colonización microbiana en el intestino de los lechones durante la lactancia es un factor clave para su salud intestinal, digestión e inmunidad. Aunque hay menos estudios específicos sobre la microbiota en lechones pre-destete, la introducción de creep feed puede modular esta colonización favorablemente, promoviendo comunidades bacterianas más estables y diversas que se traducen en mejor tolerancia al destete y menos diarreas. Esta maduración microbiana temprana es un componente esencial de la adaptación digestiva y metabólica (Choudhury et al., 2021).

### **3.3. Introducción de alimento preiniciador**

La introducción del alimento preiniciador (“creep feed”) durante la lactancia es una práctica de manejo ampliamente estudiada, ya que puede facilitar la transición al destete. Un meta-análisis reciente concluye que ofrecer preiniciador a los lechones durante la lactancia aumenta el peso corporal al destete y mejora el crecimiento post-destete, especialmente si el preiniciador se ofrece por al menos 14 días. Sin embargo, los beneficios dependen de múltiples factores, como el

momento de inicio, la duración, el tipo de comedero y la composición del creep feed (Muro et al., 2023).

### *3.3.1. Factores que afectan la aceptación del alimento preiniciador*

La aceptación del preiniciador por parte de los lechones no es homogénea: la palatabilidad, la textura (por ejemplo, pellets blandos vs duros), la ubicación del comedero, la duración de la oferta y la edad de inicio influyen fuertemente en el consumo del alimento por los lechones. Además, el meta-análisis de Muro et al. (2023), indica que el tiempo mínimo de exposición debe ser de 14 días para ver un efecto positivo en el peso al destete, lo cual sugiere que muchos estudios con efectos nulos o débiles pueden haber tenido un período de oferta demasiado corto. También, solo un porcentaje de lechones dentro de la camada realmente llega a consumir alimento preiniciador, lo que limita los beneficios potenciales si no se maximiza el número de “comedores activos”.

### *3.3.2. Papel de los aditivos en el alimento preiniciador*

El uso de aditivos en el alimento preiniciador, como enzimas digestivas, ácidos orgánicos, probióticos o prebióticos, puede mejorar la digestibilidad, la palatabilidad y la salud intestinal de los lechones. Por ejemplo, estudios muestran que el preiniciador altamente digestible, con fuentes lácteas o complejas, promueve un mayor consumo pre-destete y facilita la adaptación del intestino. Asimismo, la inclusión de aditivos puede acelerar la maduración de la mucosa intestinal y favorecer la estabilidad microbiana, lo que reduce el estrés al destete y mejora el rendimiento (Choudhury et al., 2021).

### 3.3.3. *Diseño del alimento preiniciador*

El diseño físico y nutricional del alimento preiniciador es fundamental para su eficacia. La forma (pellet, harina, blando), el tamaño de partícula, la densidad, la textura y el perfil de nutrientes deben adaptarse a la capacidad digestiva del lechón. Por ejemplo, un estudio con “soft pellet preiniciador” (SPCF) demostró que los lechones que lo consumieron tenían un mejor desarrollo intestinal: vellosidades más altas, mejor relación vellosidad/cripta y mayor actividad de maltasa y sucrasa que los alimentados con otros tipos de preiniciador (soft pellet vs duro vs polvo) (Chen et al., 2021). Esto sugiere que un diseño más amigable y digestible del preiniciador mejorar significativamente su efectividad.

### **3.4. Efecto del preiniciador en consumo, ganancia y peso al destete**

La provisión de preiniciador durante la lactancia tiene un impacto medible sobre el consumo de alimento, la ganancia de peso y el peso al destete. Según el meta-análisis de Muro et al. (2023), los lechones alimentados con preiniciador durante al menos 14 días presentaron un peso medio al destete significativamente mayor, lo que sugiere que una ingesta consistente de preiniciador es clave para maximizar los beneficios productivos. Además, las ganancias de peso varían entre estudios, probablemente debido a diferencias en la formulación del creep feed, los niveles de consumo individuales y la competencia entre lechones por acceder al alimento.

#### *3.4.1. Efectos post-destete del consumo de alimento preiniciador*

Tras el destete, los lechones experimentan una fuerte reducción en el consumo debido al estrés generado por la separación de la madre y los cambios repentinos en su entorno, lo que provoca un proceso inicial de atrofia intestinal. Esta disminución en la ingesta afecta negativamente la altura de las vellosidades y la relación vellosidad-cripta, causando una menor capacidad digestiva y un retroceso en el crecimiento (Salazar, 2015).

La inclusión de ingredientes o reemplazantes lácteos, especialmente en forma líquida, ayuda a sostener un mayor consumo en los primeros días posteriores al destete, reduciendo la intensidad de la atrofia y favoreciendo una recuperación más rápida del intestino. Mantener una ingesta alta en esta etapa es fundamental para evitar pérdidas de peso y mitigar el daño intestinal ocasionado por el estrés y la transición hacia el alimento seco. Por ello, el diseño del alimento preiniciador debe priorizar ingredientes de alta digestibilidad que faciliten la adaptación y reduzcan el tiempo en que el intestino permanece en atrofia (Salazar, 2015).

### **3.5. Conversión alimenticia durante el periodo de lactancia**

Según la revisión sistemática de Muro et al. (2023), la provisión de preiniciador durante el periodo de lactancia influye positivamente en el consumo de alimento y en la eficiencia de la conversión alimenticia de los lechones antes del destete.

En estas condiciones, la eficiencia del sistema, es decir, los kilogramos de lechón destetado por kilogramo de alimento consumido mejora, lo que reduce costos de producción y mejora la rentabilidad del hato (Aparicio et al., 2024).

### 3.5.1. *Eficiencia energética del alimento preiniciador en lechones*

Durante la fase de destete y los primeros días post-destete, el uso de un alimento “preiniciador” de alta digestibilidad es clave para maximizar la eficiencia del aprovechamiento energético por parte del lechón: al ofrecer un pienso con ingredientes altamente digestibles, palatable y adaptado al sistema digestivo inmaduro del lechón, se favorece una mayor ingesta voluntaria y un desarrollo temprano del aparato digestivo (Banguera, s/f).

Esta práctica llamada “creep-feeding” o alimentación pre-destete permite que los lechones transiten de la leche materna al alimento sólido con menor estrés digestivo, reduciendo el riesgo de diarrea, favoreciendo un crecimiento más estable y eficiente, y contribuyendo a que cada kilogramo de alimento se convierta en una ganancia de peso más rentable (*Optimización de la recría: Impacto de los preiniciadores y Creep Feeding en la salud y crecimiento del lechón*, s/f). Por ello, aunque el preiniciador representa una porción reducida del consumo total de alimento hasta el peso final del cerdo, su impacto sobre la conversión alimenticia y por ende sobre los costos y la rentabilidad global del sistema puede ser bastante significativo (Aguila, 2010).

### **3.6. Beneficio económico del uso de preiniciador**

Durante la fase de transición del destete, la utilización de un preiniciador de calidad representa una inversión inicial relativamente pequeña en comparación con el total de la alimentación necesaria hasta el mercado, pero con retornos importantes: al consumir un alimento altamente digestible y adaptado al sistema digestivo inmaduro del lechón, se promueve un crecimiento más rápido y uniforme, lo que permite reducir los días hasta alcanzar el peso de mercado (Aguila, 2010).

#### *3.6.1. Análisis del beneficio-costo del preiniciador en diferentes sistemas de producción*

Desde el punto de vista económico, un análisis basado en uno de estos estudios mostró que, pese a un costo ligeramente mayor del alimento debido al preiniciador, la mayor ganancia de peso y el mayor peso al destete implicaron un ingreso final por lechón superior, traduciéndose en un retorno sobre la inversión (ROI) elevado, con una mejor relación beneficio-costo comparado con lechones no suplementados. Este tipo de resultados demuestra que, en sistemas de producción bien manejados (es decir: con buen manejo del preiniciador, alimentación inicial post-destete adecuado, control sanitario, etc.), el uso de preiniciador puede mejorar la rentabilidad general de la granja (Santos et al., 2024).

### **3.7. Factores que influyen en el consumo temprano del alimento preiniciador**

El consumo de alimento preiniciador en lechones recién nacidos varía considerablemente entre camadas e individuos; esta variabilidad puede explicarse por factores como el diseño del comedero y la forma de presentación del alimento. Por ejemplo, el uso de un ‘play-feeder’ (comedero que

estimula exploración) incrementa la exploración del comedero y la proporción de lechones que ingieren preiniciador antes del destete, en comparación con comederos convencionales (Middelkoop et al., 2019).

Además, cuando las cerdas tienen restricción de alimento durante la lactancia lo que reduce la energía disponible vía leche, los lechones tienden a consumir más preiniciador, apoyando la hipótesis de “alimentación compensatoria”: cuando la leche no cubre sus necesidades, buscan el alimento sólido. Otros estudios han señalado que la duración del periodo de oferta (cuántos días antes del destete tienen acceso al preiniciador) también influye: exposiciones más largas favorecen mayor proporción de lechones comiendo y mayor ingesta total pre-destete (Middelkoop et al., 2019).

### **3.8. Parámetros productivos**

#### *3.8.1. Consumo de alimento*

El consumo de alimento en lechones lactantes es un parámetro productivo fundamental que comprende la ingestión de leche materna y, cuando se implementa, el consumo de alimento sólido suplementario durante la lactancia. El inicio temprano del consumo de alimento favorece el desarrollo del tracto digestivo, estimula la actividad enzimática y contribuye a una mejor adaptación del lechón al destete, influyendo positivamente en su desempeño productivo (Muro et al., 2023).

### 3.8.2. *Ganancia de peso*

La ganancia de peso en lechones durante el periodo de lactancia es uno de los principales indicadores de crecimiento y eficiencia productiva. Este parámetro refleja la capacidad del lechón para transformar los nutrientes ingeridos en tejido corporal. Una mayor ganancia de peso durante la lactancia suele estar asociada con una mejor salud, adecuado manejo nutricional y mejores resultados productivos en etapas posteriores (Lee & Kim, 2018).

### 3.8.3. *Conversión alimenticia*

La conversión alimenticia es un índice productivo que expresa la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso obtenida en un periodo determinado. En lechones lactantes, este parámetro permite evaluar la eficiencia con la que los nutrientes provenientes de la leche materna y del alimento sólido suplementario son aprovechados para el crecimiento corporal antes del destete, siendo un indicador clave del desempeño productivo (Muro et al., 2023).

### 3.8.4. *Peso al destete*

El peso al destete constituye un parámetro productivo de gran importancia, ya que integra los efectos del manejo nutricional y productivo durante la lactancia. Lechones que alcanzan mayores pesos al destete presentan una mejor adaptación al cambio alimenticio posterior, mayor supervivencia y un mejor desempeño productivo en la etapa de crecimiento (Byrgesen et al., 2021).

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Localización del lugar de investigación**

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Integral de Aprendizaje Porcino de la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG), ubicado en el municipio de Catacamas, departamento de Olancho, Honduras. El centro se localiza entre las coordenadas 14°52'22" de latitud norte y 85°52'32" de longitud oeste, y cuenta con instalaciones destinadas a la crianza, manejo y evaluación zootécnica de porcinos.

El sitio de estudio presenta un clima cálido subhúmedo, con una temperatura promedio anual de 25.3 °C, una precipitación pluvial promedio de 1,152 mm por año y una humedad relativa aproximada del 74 %. Estas condiciones climáticas son representativas de la región y pueden influir directamente en el confort térmico, el consumo de alimento y el desempeño productivo de los lechones durante el periodo de lactancia.

### **4.2 Materiales y Equipo**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó alimento preiniciador altamente digestible para lechones lactantes, comederos y marcadores no tóxicos para la identificación individual de los lechones. Se emplearon balanzas digitales para el pesaje de los animales y del alimento

concentrado, así como libretas de campo y lápices para el registro del consumo de alimento y de los pesos.

Asimismo, se utilizó una computadora portátil para el procesamiento de los datos. Se contó con un teléfono para la coordinación de actividades, botas de hule y overol para garantizar condiciones adecuadas de bioseguridad durante el manejo de los animales, además de instalaciones apropiadas que permitieron un manejo seguro y eficiente.

### **4.3 Animales**

En el estudio se utilizaron lechones lactantes provenientes de 18 camadas, obtenidas de cerdas reproductoras con genética comercial. Los animales correspondieron a cruzamientos entre Landrace (L), Yorkshire (Y), Large White (LW) y la línea genética Topigs (T), así como hembras híbridas (H).

Las cruza consideradas incluyeron combinaciones como  $L \times LW$ ,  $H \times LW$ ,  $T \times L$ ,  $T \times LW$ ,  $Y \times L$ ,  $Y \times T$ ,  $Y \times LW$  y  $H \times L$ . Las 18 camadas fueron distribuidas equitativamente entre los tres tratamientos experimentales, asignando seis camadas por tratamiento, de acuerdo con la edad de inicio del consumo del alimento preiniciador.

Se utilizaron lechones nacidos vivos, clínicamente sanos, que consumieron calostro durante las primeras horas de vida y presentaron pesos al nacimiento dentro del rango normal para la especie.

Los animales fueron evaluados desde el nacimiento hasta el destete, permaneciendo con sus madres bajo condiciones normales de manejo y sanidad.

#### **4.4 Metodología**

##### *4.4.1 Manejo del experimento*

En este estudio, la cantidad de lechones por camada se uniformizó entre 11 y 12 lechones, con el fin de reducir la variabilidad asociada al tamaño de la camada y asegurar condiciones comparables entre los tratamientos. La uniformización se realizó mediante adopciones cruzadas entre el tercer y quinto día de nacidos, siguiendo las prácticas habituales de manejo de la granja.

Durante el proceso de uniformización, se procuró que los lechones transferidos presentaran pesos similares y que hubieran consumido calostro; esto se realizó con el objetivo de minimizar el estrés y evitar efectos negativos sobre su desempeño productivo. Las camadas permanecieron estables hasta el destete, manteniéndose bajo condiciones normales de manejo, alimentación y sanidad.

Los lechones permanecieron con sus madres durante todo el periodo de lactancia, bajo manejo convencional de la granja porcina, utilizando jaulas con pisos aéreos y bebederos automáticos. Todos recibieron calostro inmediatamente después del nacimiento y tuvieron acceso libre a la leche materna.

#### 4.4.2 *Alimentación*

El alimento preiniciador se ofreció en comederos adecuados para lechones, colocados dentro de la jaula, asegurando disponibilidad diaria y reposición constante.

El alimento preiniciador se suministró mediante el uso de un recipiente previamente calibrado, con el cual se suministraban 56 gramos, Anexo 9, lo que permitió ofrecer cantidades conocidas de alimento por cada camada. La cantidad ofrecida se ajustó progresivamente de acuerdo con la edad de los lechones y el nivel de consumo observado, incrementándose conforme avanzó el periodo de lactancia y aumentó la demanda nutricional.

#### 4.4.3 *Medición de consumo*

Cada día se registró la cantidad de alimento ofrecido y, previo al nuevo suministro, se pesó el alimento rechazado o remanente en el comedero utilizando una balanza digital, Anexo 10.

El alimento preiniciador fue suministrado a diferentes edades según los tratamientos evaluados en el estudio. En el tratamiento T1 el suministro inició a los 7 días de edad, en T2 a los 10 días y en T3 a los 14 días. No obstante, con el propósito de establecer un mismo punto de referencia para la comparación entre tratamientos y garantizar la uniformidad en la toma de datos, el registro del consumo de alimento se realizó a partir de los 14 días de edad en los tres tratamientos.

El consumo diario de alimento se determinó como la diferencia entre la cantidad ofrecida y la cantidad rechazada. Este procedimiento se realizó durante todo el periodo experimental para estimar el consumo total y el consumo promedio por lechón en cada tratamiento.

#### *4.4.4 Evaluación de variables productivas*

Con el propósito de evaluar de manera comparable la ganancia de peso y la eficiencia productiva entre tratamientos, se realizó el pesaje individual de los lechones en diferentes momentos del periodo de lactancia. Cada tratamiento fue pesado al inicio del suministro del alimento preiniciador según la edad correspondiente (día 7 para el tratamiento T1, día 10 para el tratamiento T2 y día 14 para el tratamiento T3).

Adicionalmente, todos los lechones de los tres tratamientos fueron pesados de forma uniforme a los 14 días de edad, con el fin de contar con un punto de comparación común que permitió evaluar el efecto del consumo del preiniciador considerando el tiempo de exposición al alimento entre tratamientos. Finalmente, se registró el peso individual al momento del destete, el cual se realizó a los 26 días de edad.

Estos registros permitieron determinar la ganancia de peso, el consumo de alimento, la eficiencia productiva durante el periodo evaluado y estimar la conversión alimenticia de manera comparable entre tratamientos, evitando sesgos derivados de diferencias en los días de consumo del alimento preiniciador.

#### 4.4.5 *Diseño experimental*

El estudio fue de tipo experimental, analítico, comparativo desarrollado bajo condiciones reales de producción. Aunque no se modificó el manejo general de la granja, se establecieron grupos de lechones diferenciados según la edad de inicio del consumo del alimento preiniciador, lo que permitió comparar su desempeño productivo durante la lactancia.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y seis repeticiones por tratamiento. Los tratamientos consistieron en la edad de inicio del suministro del alimento preiniciador, los lechones del tratamiento uno (T1) recibieron el alimento a partir de los siete días de edad; los del tratamiento dos (T2), considerado como tratamiento control, ya que es la edad a la que en el CIAP se ofrece el preiniciador a los lechones, recibieron el alimento a partir de los 10 días; los del tratamiento tres (T3) recibieron el alimento a partir de los 14 días de edad.

La unidad experimental fue la camada, ya que la edad de inicio del suministro del preiniciador se aplicó de manera conjunta a todos los lechones de cada camada y no de forma individual.

#### 4.4.6 *Tratamientos*

Los lechones fueron clasificados en tres grupos, de acuerdo con la edad de inicio del consumo del alimento preiniciador:

T1: lechones que iniciaron el consumo de alimento preiniciador a partir del día 7 de lactancia.

T2 (testigo): lechones que iniciaron el consumo de alimento preiniciador a partir del día 10 de lactancia.

T3: lechones que iniciaron el consumo de alimento preiniciador a partir del día 14 de lactancia.

Estos grupos permitieron evaluar el efecto del tiempo de inicio del consumo del preiniciador sobre el desempeño productivo de los lechones durante la lactancia.

## **4.5 Variables evaluadas**

### *4.5.1 Consumo de alimento preiniciador (g/lechón/día)*

Corresponde a la cantidad promedio de alimento preiniciador ingerido por cada lechón durante el periodo de lactancia. Para su determinación, se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y el alimento rechazado en cada camada.

Primero se determinó el consumo total por lechón:

$$\text{Consumo total} = \frac{\text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}}{\text{Número de lechones}}$$

Posteriormente, el consumo diario por lechón se obtuvo dividiendo el consumo total entre los días de evaluación:

$$\text{Consumo diario} = \frac{\text{Consumo total}}{\text{Días de evaluación}}$$

#### 4.5.2 *Ganancia diaria de peso (g/día)*

Representó el incremento promedio de peso corporal del lechón durante el período evaluado. Esta variable se calculó a partir de la diferencia entre el peso final y el peso inicial, donde el peso inicial correspondió al registrado a los 14 días de edad y el peso final al obtenido a los 26 días de edad al momento del destete. Posteriormente, dicha diferencia se dividió entre los 12 días de evaluación.

$$\text{Ganancia diaria de peso} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Días de evaluación}}$$

#### 4.5.3 *Conversión alimenticia*

Es un índice productivo que expresa la eficiencia con la que el lechón transforma el alimento consumido en ganancia de peso corporal durante la lactancia. Se calculó dividiendo el consumo total de alimento preiniciador entre la ganancia total de peso obtenida durante el periodo evaluado.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento kg}}{\text{Ganancia de peso kg}}$$

#### 4.5.4 Relación beneficio-costo parcial

Corresponde a un indicador económico que relaciona el beneficio obtenido con el costo generado por el uso del alimento preiniciador durante el periodo evaluado. El costo se calculó a partir del consumo total de alimento preiniciador por lechón y el precio del alimento por kilogramo, mientras que el beneficio se estimó en función de la ganancia de peso obtenida por los lechones del día 14 al destete y el precio por kilogramo de peso vivo.

$$\text{Costo por Lechón} = \text{Consumo total de preiniciador kg} \times \text{precio del alimento Lps/kg}$$

$$\text{Beneficio por lechón} = \text{Ganancia de peso kg} \times \text{precio de venta Lps/kg}$$

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficio por lechón}}{\text{Costo por lechón}}$$

#### 4.6 Análisis de datos

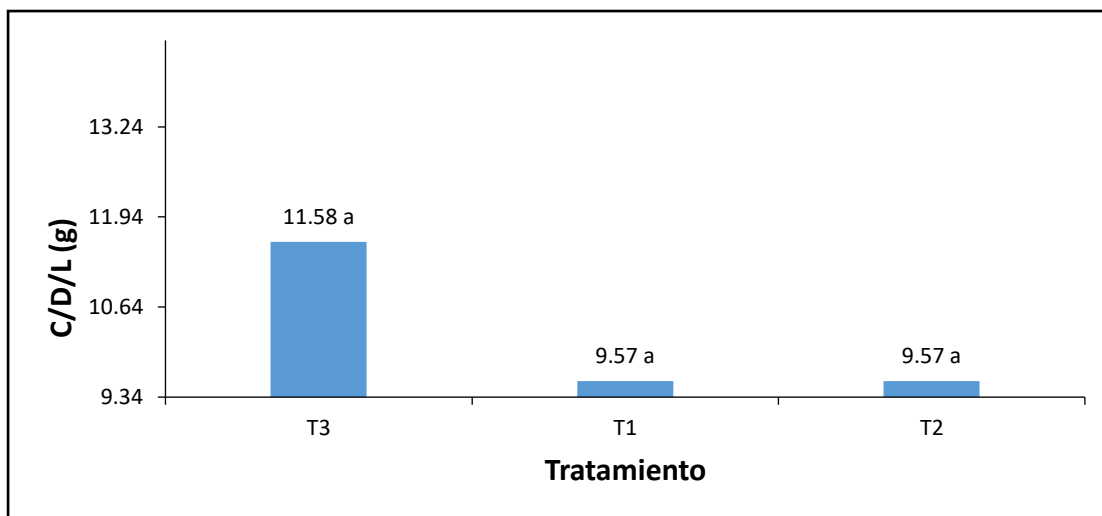
Los datos obtenidos fueron registrados en formatos previamente diseñados y organizados en hojas de Excel. Se realizó un análisis estadístico descriptivo (promedios y desviación estándar), así como un análisis comparativo entre tratamientos mediante análisis de varianza (ANOVA), con el fin de identificar diferencias significativas entre los grupos. Para determinar el tratamiento estadísticamente superior, se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey. Se utilizó el programa estadístico InfoStat con un nivel de significancia del 5%.

## **V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1 Consumo de alimento preiniciador (g/lechón/día)**

Los resultados del consumo de alimento preiniciador mostraron que el tratamiento T3 presentó el valor numérico más alto (11.58 g/lechón/día), mientras que T1 y T2 registraron valores iguales (9.57 g/lechón/día). Sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ), Anexo 1, indicando que la edad de inicio de consumo del preiniciador no influyó significativamente sobre esta variable.

El mayor consumo observado en T3 podría estar asociado a un mayor desarrollo digestivo de los lechones al iniciar el consumo a una edad más avanzada. Los valores obtenidos en el presente estudio fueron superiores a los reportados por Andrino y Guerra (2010) en lechones destetados a los 21 días (6.01 g/lechón/día) y similares o ligeramente superiores a los observados en lechones destetados a los 28 días (9.66 g/lechón/día). Asimismo, estos autores señalan que durante la etapa pre-destete el consumo de alimento entre camadas y entre lechones de una misma camada es generalmente muy pequeño y variable, lo cual coincide con lo observado en el presente estudio. Resultados similares fueron reportados por Muro et al. (2023), quienes señalan que el consumo de alimento preiniciador durante la lactancia puede ser variable entre lechones y estar influenciado por diversos factores.



**Figura 1.** Consumo diario de alimento preiniciador en (g) por lechón.

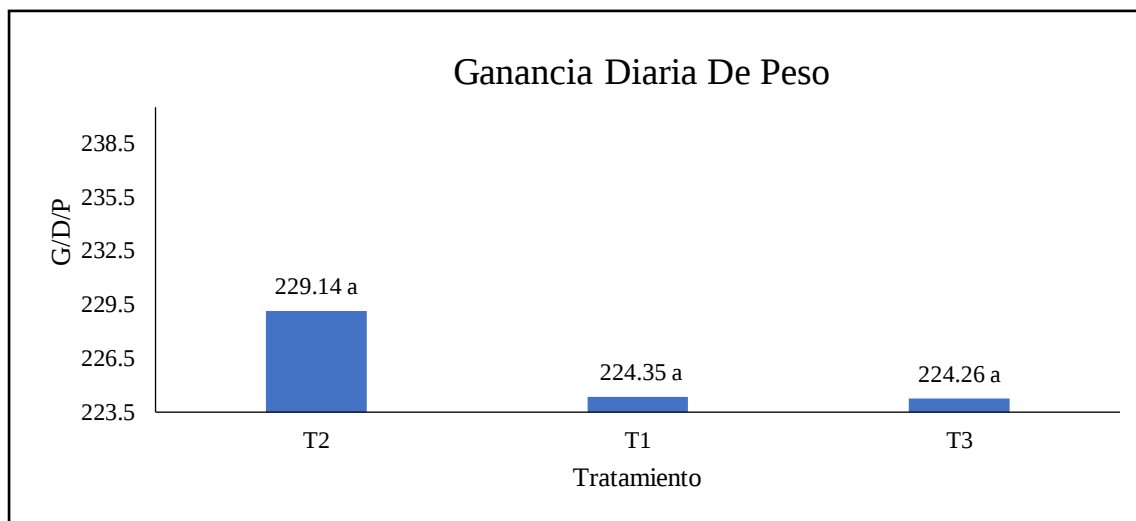
**Cuadro 1.** Consumo diario de alimento preiniciador en (g) por lechón.

| Tratamiento | Consumo diario de alimento preiniciador (g/lechón/día) |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| T3          | 11.58 a                                                |
| T1          | 9.57 a                                                 |
| T2          | 9.57 a                                                 |

## 5.2 Ganancia diaria de peso (g/día)

El análisis de varianza para la ganancia diaria de peso demostró que el tratamiento T2 presentó el mayor valor numérico (229.14 g/día), seguido por T1 (224.35 g/día) y T3 (224.26 g/día). Sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), Anexo 5, indicando que la edad de inicio del suministro del alimento preiniciador no influyó significativamente sobre esta variable durante la lactancia.

En términos numéricos, el tratamiento T2 presentó un valor superior. Resultados similares fueron reportados por González et al. (2014), quienes obtuvieron una ganancia diaria de peso de 221.12 g/día en lechones suplementados con concentrado comercial más leche materna durante la lactancia, valor cercano a los encontrados en el presente estudio (224.26 a 229.14 g/día). Aunque en ese estudio se evaluó el tipo de dieta y en esta investigación se evaluó la edad de inicio del suministro del preiniciador, los resultados muestran valores similares de ganancia diaria de peso.



**Figura 2.** Ganancia diaria de peso en (g) por lechón.

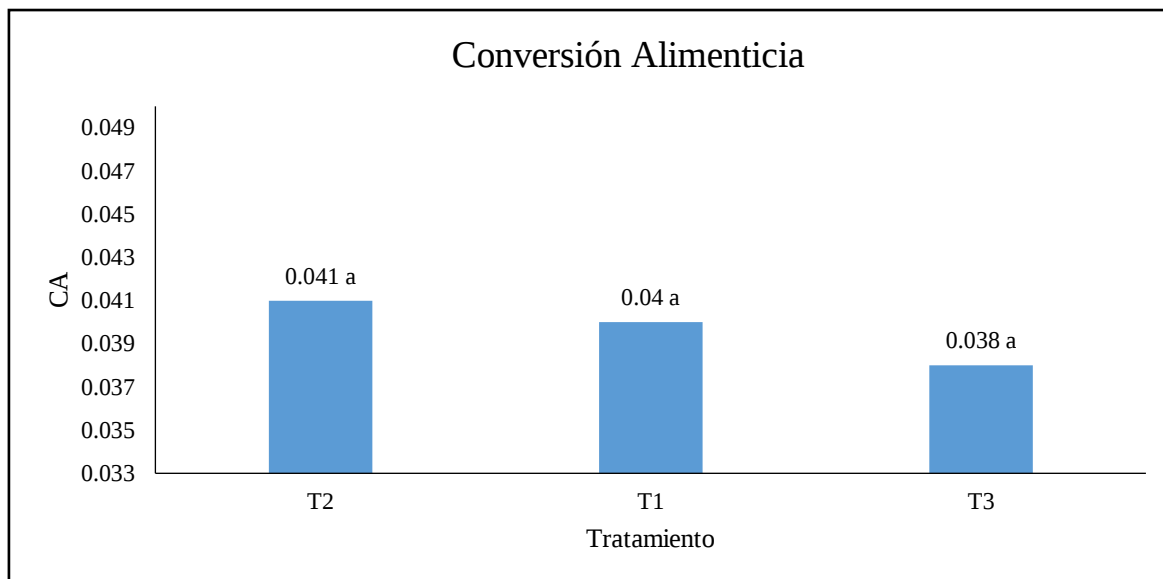
**Cuadro 2.** Ganancia diaria de peso en (g) por lechón.

| Tratamiento | GANANCIA DIARIA DE PESO |
|-------------|-------------------------|
| T2          | 229.14 a                |
| T1          | 224.35 a                |
| T3          | 224.26 a                |

### 5.3 Conversión alimenticia

En el análisis de conversión alimenticia se registró que el tratamiento T3 presentó el menor valor numérico (0.038), seguido por T1 (0.040) y T2 (0.041). Sin embargo, el análisis estadístico no evidencio diferencias significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ), Anexo 6, indicando que la edad de inicio de consumo del alimento preiniciador no influyó significativamente sobre la eficiencia alimenticia durante la lactancia.

Aunque T3 presentó una mejor eficiencia numérica, este comportamiento no mostró diferencias significativas entre tratamientos, por lo que podría atribuirse a la variabilidad natural del consumo entre lechones durante la etapa de lactancia. Resultados similares fueron reportados por Muro et al. (2023), quienes señalan que el consumo de alimento preiniciador durante la lactancia puede ser variable entre lechones y estar influenciado por diversos factores de manejo. Asimismo, Borja (2022) reportó índices de conversión alimenticia entre 0.58 y 0.93 en lechones lactantes, calculados con base en el consumo de alimento preiniciador. En el presente estudio, los valores obtenidos corresponden a una conversión alimenticia parcial, debido a que el cálculo no incluyó el aporte nutricional de la leche materna, la cual contribuye significativamente a la ganancia de peso durante esta etapa.



**Figura 3.** Índice de conversión alimenticia por tratamiento.

**Cuadro 3.** Conversión alimenticia por tratamiento.

| Tratamiento | CONVERSIÓN ALIMENTICIA |
|-------------|------------------------|
| T2          | 0.041 a                |
| T1          | 0.040 a                |
| T3          | 0.038 a                |

#### 5.4 Relación beneficio-costo parcial

Los resultados de la relación beneficio costo mostraron variación numérica entre tratamientos, donde T2 presentó la mayor relación beneficio-costo parcial (82.541), seguido por T1 (76.14), mientras que T3 registró el menor valor (62.621). Estos resultados sugieren que el suministro del alimento preiniciador a partir de los 10 días de edad generó una mejor respuesta económica bajo las condiciones del estudio.

La ventaja observada en T2 podría estar asociada a su mayor ganancia de peso y a un mejor aprovechamiento del alimento suministrado, permitiendo un mayor retorno económico. De manera similar, Santos et al. (2024) mencionan que la rentabilidad del uso de alimento preiniciador está estrechamente relacionada con la eficiencia productiva alcanzada por los lechones durante las primeras etapas de crecimiento.

**Cuadro 4.** Relación beneficio-costo parcial por tratamiento.

| No | Descripción                      | Unidad | T1      | T2      | T3      |
|----|----------------------------------|--------|---------|---------|---------|
| 1  | Peso inicial promedio            | kg     | 3.925   | 3.812   | 4.038   |
| 2  | Peso al destete promedio         | kg     | 6.635   | 6.748   | 6.732   |
| 3  | Ganancia absoluta                | kg     | 2.710   | 2.935   | 2.694   |
| 4  | Ganancia relativa                | %      | 169.045 | 176.993 | 166.716 |
| 5  | Precio de venta                  | Lps/kg | 160.000 | 160.000 | 160.000 |
| 6  | Valor de ganancia de peso        | Lps    | 433.6   | 469.648 | 431.04  |
| 7  | Precio de compra del alimento    | Lps/kg | 49.520  | 49.520  | 49.520  |
| 8  | Consumo promedio de preiniciador | kg     | 0.115   | 0.1149  | 0.139   |
| 9  | Costo del alimento               | Lps    | 5.695   | 5.690   | 6.883   |
| 10 | Costo unitario por kg ganado     | Lps    | 2.101   | 1.938   | 2.555   |
| 11 | Margen de ganancia unitaria      | Lps    | 157.9   | 158.062 | 157.445 |
| 12 | Relación B/C Parcial             |        | 76.14   | 82.541  | 62.621  |

3= 2-1, 4= (2/1)\*100, 6= 3\*5, 9= 7\*8, 10= 9/3, 11= 5-10, 12= 6/9

## **VI. CONCLUSIONES**

El tiempo de inicio del suministro del alimento preiniciador a los 7, 10 y 14 días de edad no produjo diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ) sobre el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso ni la conversión alimenticia de los lechones durante el periodo de lactancia.

Numéricamente, el tratamiento T3 (inicio a los 14 días) presentó el mayor consumo de alimento preiniciador y la mejor conversión alimenticia parcial, lo que sugiere una posible mayor capacidad de aprovechamiento del alimento debido a edades más avanzadas.

El tratamiento T2 (inicio a los 10 días) presentó la mayor ganancia diaria de peso y la mejor relación beneficio-coste parcial, mostrando la mejor respuesta económica bajo las condiciones en que se desarrolló el estudio.

Bajo las condiciones del Centro Integral de Aprendizaje Porcino (CIAP) de la Universidad Nacional de Agricultura, el suministro del alimento preiniciador a partir de los 10 días de edad representa una alternativa técnicamente viable y económicamente favorable para la alimentación de lechones lactantes, coincidiendo con el manejo ya utilizado en la granja.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Seguir implementando el suministro del alimento preiniciador a partir de los 10 días de edad en lechones lactantes, debido a que presentó la mejor relación beneficio-costo bajo las condiciones reales en la granja.

Realizar investigaciones bajo diferentes condiciones de manejo y sistemas de producción.

Evaluar el efecto del consumo del alimento preiniciador durante la etapa post-destete, para determinar si los beneficios del consumo temprano se expresan con mayor claridad en fases posteriores del crecimiento.

Considerar la evaluación de diferentes formulaciones, presentaciones físicas o estrategias de suministro del alimento preiniciador para mejorar el consumo voluntario y la eficiencia productiva de los lechones.

## VIII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Aguila, R. (2010, noviembre 8). *destete en lechones*. Engormix. [https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/nutricion-rentable-lechon-moderno\\_a28625/](https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/nutricion-rentable-lechon-moderno_a28625/)
- Aguila, R. (2010a, septiembre 6). *Nutrición rentable del lechón moderno. Parte II: Hagamos cuentas*. Engormix. [https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/nutricion-rentable-lechon-moderno\\_a28552/](https://www.engormix.com/porcicultura/nutricion-lechones/nutricion-rentable-lechon-moderno_a28552/)
- Albo, G. N., Rodríguez, V., & Pérez, R. C. (2025). *Producción apícola y porcina: Bases del manejo de la abeja melífera y el cerdo* (G. N. Albo & R. C. Pérez, Eds.). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Andrino M., B. J., & Guerra C., C. E. (2010). *Evaluación de la edad del destete a 21 y 28 días sobre el rendimiento de cerdas reproductoras y lechones*. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2012.
- Aparicio, M., Yeste-Vizcaíno, N., Morales, J., Soria, N., Isabel, B., Piñeiro, C., & González-Bulnes, A. (2024). Use of precision feeding during lactation improves the productive yields of sows and their piglets under commercial farm conditions. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 14(19), 2863. <https://doi.org/10.3390/ani14192863>

- Banguera, F. T. M. (s/f). *Evaluación de dos pre iniciadores comerciales para lechones en la granja porcina de Zamorano*. Zamorano.edu. Recuperado el 26 de noviembre de 2025, de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6390/1/CPA-2018-T066.pdf>
- Borja R., L. F., & Duarte U., R. E. (2022). Efecto de la adición de saborizante en el alimento de lechones lactantes. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2022.
- Byrgesen, N., Madsen, J. G., Larsen, C., Kjeldsen, N. J., Cilieborg, M. S., & Amdi, C. (2021). El efecto de alimentar con alimento líquido o seco en crecimiento en el rendimiento, la desaparición del alimento, la actividad enzimática y el número de comedores en lechones lactantes. *Animales: Una revista de acceso abierto de MDPI*, 11(11), 3144. <https://doi.org/10.3390/ani11113144>
- Chen, H., Wang, C., Wang, Y., Chen, Y., Wan, M., Zhu, J., & Zhu, A. (2021). Effects of soft pellet creep feed on pre-weaning and post-weaning performance and intestinal development in piglets. *Animal Bioscience*, 34(4), 714–723. <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0034>
- Choudhury, R., Middelkoop, A., de Souza, J. G., van Veen, L. A., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Bolhuis, J. E., & Kleerebezem, M. (2021). Impact of early-life feeding on local intestinal microbiota and digestive system development in piglets. *Scientific Reports*, 11(1), 4213. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83756-2>
- Devillers, N., Le Dividich, J., & Prunier, A. (2011). Influencia de la ingesta de calostro en la supervivencia e inmunidad de los lechones. *Animal: Una revista internacional de biociencia animal*, 5(10), 1605–1612. <https://doi.org/10.1017/s175173111100067x>
- Estrada, J., Johnson, D. C., Kyle, K. L., Perez, J., Parr, E., Welch, M. W., Neill, C., Peterson, B. A., & Boler, D. D. (2024). Characterizing sow feed intake during lactation to explain litter

- and subsequent farrowing performance. *Journal of Animal Science*, 102.  
<https://doi.org/10.1093/jas/skae093>
- González, A., Carvajal, C. A., & Hurtado, V. L. (2014). Evaluación de algunos parámetros productivos al destete en lechones lactantes con diferentes dietas. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 5(1), 189–200.
- Herpin, P., Damon, M., & Le Dividich, J. (2002). Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science*, 78(1), 25–45.  
[https://doi.org/10.1016/s0301-6226\(02\)00183-5](https://doi.org/10.1016/s0301-6226(02)00183-5)
- Importancia de la alimentación del lechón bajo la madre - Creep feeding.* (s/f). 3tres3.com. Recuperado el 3 de diciembre de 2025, de <https://www.3tres3.com/latam/guia333/empresas/grupo-nutec/posts/7409>
- Inoue, R., & Tsukahara, T. (2021). Composition and physiological functions of the porcine colostrum. *Animal Science Journal*, 92(1), e13618. <https://doi.org/10.1111/asj.13618>
- Insuasti, A. S. G., Collazos, D. V., & Argote, F. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 6(1), 32–41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6117785>
- Isensee, P. K., Sarah E, Wichman, L. G., Thoma, A. L., & Jang, Y. D. (2020). The effect of creep feed and diet complexity on growth performance in suckling and weaned pigs. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 33(3), 159–171.  
<https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v33n3a04>

- Lee, S. I., & Kim, I. H. (2018). La alimentación por arrastre mejora el rendimiento de crecimiento de los lechones lactantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47(0). <https://doi.org/10.1590/rbz4720170081>
- Martínez Miró, S., Naranjo, S., Madrid, J., López, M. J., Sánchez, C. J., Segura, M. M., & Hernández, F. (2020). Evaluation of immunoglobulin G absorption from goat colostrum by newborn piglets. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 10(4), 637. <https://doi.org/10.3390/ani10040637>
- Middelkoop, A., Costermans, N., Kemp, B., & Bolhuis, J. E. (2019). Feed intake of the sow and playful creep feeding of piglets influence piglet behaviour and performance before and after weaning. *Scientific Reports*, 9(1), 16140. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52530-w>
- Moncada Salazar, D. M. (2015). *Evaluación del Zingiber officinale (Jengibre), como promotor de crecimiento, en la alimentación de cerdos york landrace, en la etapa post-destete-acabado* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Muns, R., & Magowan, E. (2018). The effect of creep feed intake and starter diet allowance on piglets' gut structure and growth performance after weaning. *Journal of Animal Science*, 96(9), 3815–3823. <https://doi.org/10.1093/jas/sky239>
- Muro, B. B. D., Carnevale, R. F., Monteiro, M. S., Yao, R., Ferreira, F. N. A., Neta, C. S. S., Pereira, F. A., Maes, D., Janssens, G. P. J., Almond, G. W., Garbossa, C. A. P., Watanabe, T. T. N., & Leal, D. F. (2023). A systematic review and meta-analysis of creep feeding effects on piglet pre- and post-weaning performance. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 13(13), 2156. <https://doi.org/10.3390/ani13132156>

*Optimización de la recría: Impacto de los preiniciadores y Creep Feeding en la salud y crecimiento del lechón.* (s/f). 3tres3.com. Recuperado el 26 de noviembre de 2025, de <https://www.3tres3.com/latam/guia333/empresas/montana/psts/16222>

Roura, E., Bogere, P., Liu, X., Taylor, S., Tran, V. H., Chen, S. H., Dunshea, F. R., Gidley, M. J., Navarro, M., Pluske, J. R., & Turni, C. (2025). Review: Nutrition-based perinatal strategies towards antimicrobial-free systems in piglets. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 101699, 101699. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101699>

Santos, F. M. D., Gottschall, G. C., Alves, L. K. S., & Garbossa, C. A. P. (2024). Relationship between creep feeding intake and piglet's performance in the nursery phase. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 95(suppl 2), e20230351. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202320230351>

Souza, T. C. R., Landín, G. M., García, K. E., Barreyro, A. A., & Barrón, A. M. (2012). Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. *Veterinaria México*, 43(2), 155–173. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36063>

Vande Pol, K. D., Tolosa, A. F., Shull, C. M., Brown, C. B., Alencar, S. A. S., & Ellis, M. (2021). Effect of drying and warming piglets at birth on preweaning mortality. *Translational Animal Science*, 5(1), txab016. <https://doi.org/10.1093/tas/txab016>

## ANEXOS

### Anexo 2. Repeticiones del tratamiento 1.

| No | Tratamiento | Día de aplicación | Repetición | Hembra  | Macho   | Cruza   |
|----|-------------|-------------------|------------|---------|---------|---------|
| 1  | T1          | 7 días            | R1         | L153-2  | LW28-13 | L X LW  |
| 2  | T1          | 7 días            | R2         | H290-4  | LW28-13 | H X LW  |
| 3  | T1          | 7 días            | R3         | TL174-2 | LW28-13 | TL X LW |
| 4  | T1          | 7 días            | R4         | T289-4  | LW28-13 | T X LW  |
| 5  | T1          | 7 días            | R5         | L270-2  | LW28-13 | L X LW  |
| 6  | T1          | 7 días            | R6         | H190-2  | LW28-13 | H X LW  |

### Anexo 3. Repeticiones del tratamiento 2.

| No | Tratamiento | Día de aplicación | Repetición | Hembra | Macho    | Cruza  |
|----|-------------|-------------------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | T2          | 10 días           | R1         | H246-5 | LW28-12  | H X LW |
| 2  | T2          | 10 días           | R2         | T65-9  | LW28-13  | T X LW |
| 3  | T2          | 10 días           | R3         | T6-1   | ´L-38910 | T X L  |
| 4  | T2          | 10 días           | R4         | T15-6  | ´L-38910 | T X L  |
| 5  | T2          | 10 días           | R5         | T4-3   | ´L-38910 | T X L  |
| 6  | T2          | 10 días           | R6         | Y24-9  | L266-7   | Y X L  |

### Anexo 4. Repeticiones del tratamiento 3.

| No | Tratamiento | Día de aplicación | Repetición | Hembra | Macho    | Cruza  |
|----|-------------|-------------------|------------|--------|----------|--------|
| 1  | T3          | 14 días           | R1         | H240-3 | LW28-13  | H X LW |
| 2  | T3          | 14 días           | R2         | L153-6 | LW28-13  | L X LW |
| 3  | T3          | 14 días           | R3         | T276-3 | ´L-38910 | L X LW |
| 4  | T3          | 14 días           | R4         | T289-3 | LW28-13  | T X LW |
| 5  | T3          | 14 días           | R5         | Y107-8 | ´L-38910 | Y X L  |
| 6  | T3          | 14 días           | R6         | H240-5 | L266-7   | H X L  |

**Anexo 5.** Análisis de varianza y prueba de tukey del consumo diario de alimento por tratamiento.

**Análisis de la varianza**

| Variable  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|-----------|----|----------------|-------------------|-------|
| C/D/L (g) | 18 | 0.03           | 0.00              | 62.98 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.        | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|-------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo      | 16.04  | 2  | 8.02  | 0.19 | 0.8266  |
| TRATAMIENTO | 16.04  | 2  | 8.02  | 0.19 | 0.8266  |
| Error       | 623.85 | 15 | 41.59 |      |         |
| Total       | 639.89 | 17 |       |      |         |

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=9.67129

Error: 41.5900 gl: 15

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E.   |
|-------------|--------|---|--------|
| T3          | 11.58  | 6 | 2.63 A |
| T1          | 9.57   | 6 | 2.63 A |
| T2          | 9.57   | 6 | 2.63 A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 6.** Análisis de varianza y prueba de tukey de la ganancia diaria de peso por tratamiento.

**Análisis de la varianza**

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| GDP (g)  | 18 | 0.01           | 0.00              | 13.66 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.        | SC       | gl | CM     | F    | p-valor |
|-------------|----------|----|--------|------|---------|
| Modelo      | 93.66    | 2  | 46.83  | 0.05 | 0.9521  |
| TRATAMIENTO | 93.66    | 2  | 46.83  | 0.05 | 0.9521  |
| Error       | 14278.40 | 15 | 951.89 |      |         |
| Total       | 14372.06 | 17 |        |      |         |

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=46.26836

Error: 951.8935 gl: 15

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E.    |
|-------------|--------|---|---------|
| T2          | 229.14 | 6 | 12.60 A |
| T1          | 224.35 | 6 | 12.60 A |
| T3          | 224.26 | 6 | 12.60 A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo 7.** Análisis de varianza y prueba de tukey para la variable de conversión alimenticia.

**Análisis de la varianza**

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|----|----------------|-------------------|-------|
| CA (kg)  | 18 | 3.7E-03        | 0.00              | 66.52 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

| F.V.        | SC      | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------------|---------|----|---------|------|---------|
| Modelo      | 4.1E-05 | 2  | 2.0E-05 | 0.03 | 0.9723  |
| TRATAMIENTO | 4.1E-05 | 2  | 2.0E-05 | 0.03 | 0.9723  |
| Error       | 0.01    | 15 | 7.2E-04 |      |         |
| Total       | 0.01    | 17 |         |      |         |

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.04032**

Error: 0.0007 gl: 15

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E.   |
|-------------|--------|---|--------|
| T2          | 0.04   | 6 | 0.01 A |
| T1          | 0.04   | 6 | 0.01 A |
| T3          | 0.04   | 6 | 0.01 A |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

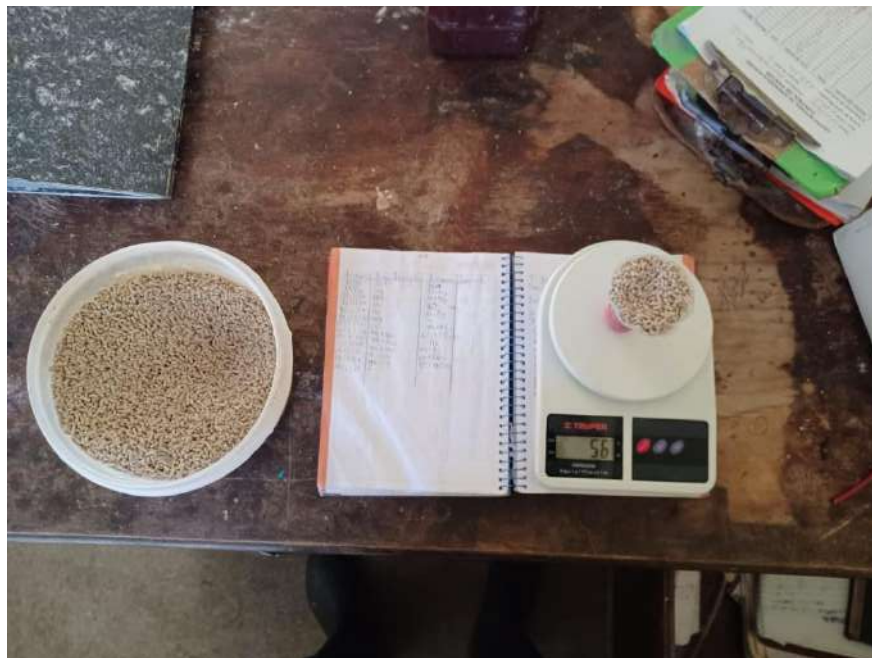
**Anexo 8.** Rotulación e identificación de camadas para la investigación.



**Anexo 9.** Suministro de alimento en comederos limpios.



**Anexo 10.** Pesaje de alimento suministrado por camada.



**Anexo 11.** Pesaje de alimento rechazado por camada.



**Anexo 12.** pesaje de los lechones al momento de inicio de consumo de alimento preiniciador según cada tratamiento.



**Anexo 13.** Pesaje de los lechones al momento del destete, la cual se realizó a los 26 días posteriores al nacimiento.

