



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica**

**La mantequilla en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre el rendimiento de  
lechones destetados**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**

**Autora**

**Luz Elena Herrera Valencia**

**Asesor**

**Dr. Jaime Fernando Vega Vilca**

**Huacho – Perú**

**2024**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



# UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

## LICENCIADA

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

*“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNICA

### INFORMACIÓN DE METADATOS

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Luz Elena Herrera Valencia	73860842	22/12/2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Jaime Fernando Vega Vilca	07077044	0000-0003-3037-3142
<b>DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CODIGO ORCID</b>
Carlomagno Ronald Velásquez Vergara	08471692	0000-0001-7707-4591
Óscar Enrique Arbañil Huamán	06039757	0000-0003-2741-5938
Ángel Gerardo Vásquez Requena	46579737	0000-0001-7034-5133

# La mantequilla en reemplazo del aceite de soya en dietas sobre el rendimiento de lechones destetados

## INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.repositorio.usac.edu.gt">www.repositorio.usac.edu.gt</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://pdfslide.net">pdfslide.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://eprints.ucm.es">eprints.ucm.es</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://revistas.unicauca.edu.co">revistas.unicauca.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://fundacionfedna.org">fundacionfedna.org</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://repositorio.unal.edu.co">repositorio.unal.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://www.jlr.org">www.jlr.org</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://ci.lib.ncsu.edu">ci.lib.ncsu.edu</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1%

## **TÍTULO**

**“LA MANTEQUILLA EN REEMPLAZO DEL ACEITE DE SOYA EN  
LA DIETA SOBRE EL RENDIMIENTO DE LECHONES  
DESTETADOS”**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi madre y a mi padre en el cielo, por brindarme siempre su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional, les dedico este logro por ser mi mayor motivo de seguir adelante a pesar de las adversidades. A mi hermano y mi tía que siempre me apoyaron en los estudios. A los docentes, que estuvieron constantes motivándome a terminar cada una de mis etapas del camino profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a aquellas personas que estuvieron involucrados en todo el camino del desarrollo de la presente tesis:

- A los miembros del jurado, por la supervisión, paciencia y consejos dados para mejorar la investigación.
- Al Dr. Jaime Vega Vilca, asesor de la presente tesis, por la orientación brindada en todo el desarrollo de la investigación.
- Un inmenso agradecimiento a la encargada de la granja porcina, Gabriela Luis Asís por permitirme utilizar las instalaciones y por su tiempo brindado para impartirme conocimientos y consejos.
- De igual forma agradezco al personal de la granja, por el constante ánimo y apoyo moral que me brindaron en momentos difíciles.

A todos ustedes muchas gracias.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE GENERAL.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.2.1. Problema general.....	1
1.2.2. Problemas específicos.....	1
1.3. Objetivos de la Investigación.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación de la Investigación.....	2
1.5. Delimitación del estudio.....	2
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes de la investigación.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	4
2.2. Bases teóricas.....	4
2.2.1. Aspectos generales sobre el destete de lechones.....	4
2.2.2. Tipos de destete.....	4
2.2.3. Problemas al destete.....	5
2.2.4. Estado fisiológico del lechón.....	5
2.2.5. Requerimientos nutricionales de energía y proteína.....	5
2.2.6. Manejo del lechón destetado.....	6
2.2.7. Mantequilla.....	6
2.2.8. Aceite de soya.....	8
2.2.9. Nutrición y metabolismo de la grasa en lechones.....	8
2.2.10. Uso de aceites y grasa en lechones.....	10
2.2.11. Legislación Europea del uso de insumos no destinados a consumo humano	11



2.3.	Definición de términos básicos .....	11
2.4.	Hipótesis de la investigación .....	12
2.4.1.	Hipótesis general .....	12
2.4.2.	Hipótesis específicas.....	12
2.5.	Operacionalización de las variables.....	12
CAPITULO III. METODOLOGÍA .....		13
3.1.	Gestión del experimento .....	13
3.1.1.	Ubicación.....	13
3.1.2.	Características del área experimental .....	13
3.1.3.	Tratamientos .....	13
3.1.4.	Diseño experimental.....	13
3.1.5.	VARIABLES A EVALUAR .....	14
3.1.6.	Conducción del experimento .....	14
3.2.	Técnicas para el procesamiento de información.....	18
CAPITULO IV: RESULTADOS .....		19
4.1.	Ganancia de peso final .....	19
CAPITULO V: DISCUSIÓN .....		23
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		25
6.1.	Conclusiones.....	25
6.2.	Recomendaciones .....	25
CAPITULO VII: REFERENCIAS .....		26

## RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el rendimiento en lechones destetados. **Metodología:** La investigación se realizó en una granja de producción porcina ubicada al sur de la costa en el departamento de Ica, provincia de Chincha, distrito de Chincha Alta. Se utilizó 280 lechones destetados, distribuidos al azar en dos grupos, con 4 replicaciones por grupo, cada replicación con 35 individuos. A cada grupo se les asignó una dieta. Una dieta contenía aceite de soya y la otra mantequilla, suministradas en las etapas de pre inicio, inicio y levante. T<sub>1</sub>: aceite de soya (2,5; 2,0 y 1,5%) y T<sub>2</sub>: mantequilla (2,5; 2,0 y 1,5%). Los datos fueron analizados utilizando un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). **Resultados:** No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos al evaluar las variables de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Sin embargo, si se encontró diferencia significativa en la utilidad económica ( $p < 0,01$ ). **Conclusiones:** Lechones alimentados con mantequilla (2,5; 2,0 y 1,5%), tuvieron un rendimiento productivo similar al aceite de soya, pero con una mejor utilidad económica.

**Palabras claves:** mantequilla, grasa, lechones destetados, rendimiento

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the inclusion of butter, instead of soybean oil in diets, on performance in weaned piglets. **Methodology:** The research was carried out in a pig production farm located south of the coast in the department of Ica, province of Chincha, district of Chincha Alta. 280 weaned piglets were used, randomly distributed into two groups, with 4 replications per group, each replication with 35 individuals. Each group was assigned a diet. One diet contained soybean oil and the other butter, fed at the prestart, start and rear stages. T1: soybean oil (2,5; 2,0 and 1,5%) and T2: butter (2,5; 2,0 and 1,5%). Data were analyzed using a Randomized Complete Block Design (RCDB). **Results:** No significant differences ( $p>0,051$ ) were found between the treatments when evaluating the variables of weight gain, feed consumption and feed conversion. However, a significant difference was found in the economic utility ( $p< 0,01$ ). **Conclusions:** Piglets fed with butter (2,5, 2,0 and 1,5%) had a productive performance similar to soybean oil, but with better economic utility.

**Keywords:** butter, fat, weaned piglets, performance

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1.Descripción de la realidad problemática**

La industria porcina confronta una realidad económica relacionada directamente con el elevado precio de los insumos que influyen en la producción de carne de cerdo. Debido a ello las granjas porcinas comerciales incurren en la búsqueda de nuevas formas y técnicas de producción, siendo una de las formas más comunes el uso de fuentes proteicas y energéticas en la ración obtenida por insumos de origen vegetal y animal que se ha estado usando crecientemente en la alimentación de lechones destetados y, por ende, se busca mejorar la eficiencia en la alimentación para reducir sus costos

Para ello se ha venido utilizando como principal fuente de energía a la grasa como son los aceites de origen vegetal en este caso el aceite de soya. Sin embargo, en la actualidad debido al alza de precio de este insumo se ha venido buscando otras fuentes de grasa y nuestra alternativa es la grasa animal como la mantequilla.

En algunas granjas del sur ya la están utilizando en las dietas de lechones destetados, pero aún no se tiene un estudio técnico económico de este insumo.

### **1.2.Formulación del problema**

#### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el rendimiento de lechones destetados?

#### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la ganancia de peso de lechones destetados?
- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el consumo de alimento de lechones destetados?
- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la conversión alimenticia de lechones destetados?
- ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la utilidad económica de lechones destetados?

### **1.3.Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Evaluar el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre el rendimiento de lechones destetados.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre la ganancia de peso de lechones destetados.
- Evaluar el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre el consumo de alimento de lechones destetados.
- Evaluar el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre la conversión alimenticia de lechones destetados.
- Evaluar el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en la dieta sobre la utilidad económica de lechones destetados.

### **1.4.Justificación de la Investigación**

La presente investigación beneficiará a los porcicultores de la región que verán reducidos sus costos de alimentación en la producción de animales de buen rendimiento para el mercado.

Se dispondrá de un insumo alternativo, de bajo costo que permitirá una mayor rentabilidad de la crianza.

La investigación permite tener un conocimiento sobre el uso de mantequilla en la alimentación de lechones al destete y así evaluar su efecto en el rendimiento productivo para que los resultados sirvan como recomendaciones para los productores de cerdos.

#### **1.5. Delimitación del estudio**

La investigación se realizó en las instalaciones de la granja “Porcicultura Olmos” ubicada al sur de Lima, donde se utilizaron lechones destetados de 21 días de edad hasta los 70 días de edad, teniendo una duración de 49 días. Este estudio se realizó en los meses de julio, agosto y septiembre del 2022.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Liu et al. (2018) en EE. UU. realizaron un estudio de utilización de grasa en cerdos en crecimiento, con el objetivo de determinar el mejor nivel de inclusión de grasa blanca y aceites de origen vegetal. En el experimento 1: una dieta de control (maíz, harina de soya y sin adición de grasas dietéticas) y 4 dietas adicionales (3% y 6 % de aceite de soya; 3% y 6% de grasa blanca). En el experimento 2: una dieta control al igual que el experimento 1 y 5 dietas adicionales (6% de aceite de soya, 6% de grasa blanca, 6% de aceite de palma y 6% de mezcla animal- vegetal o sebo), donde el experimento 1 tuvo una duración experimental de 21 días para la fase I y 28 días para la fase II, 135 cerdos fueron asignados al azar en 5 diferentes tratamientos dietéticos (9 corrales por tratamiento y 3 cerdos por tratamiento). El experimento 2 tuvo una duración de 19 días para la fase I y 28 días para la fase II, 144 cerdos asignados aleatoriamente a 6 tratamientos (8 corrales por tratamiento y 3 cerdos por tratamiento). Los pesos iniciales medios de los cerdos fueron  $64,8 \pm 6,20$  kg y  $73,0 \pm 3,98$  kg para Exp. 1 y 2, respectivamente. Los datos fueron analizados por ANOVA. Donde se concluyó que en el Exp. 1, los cerdos alimentados con grasas tuvieron un mayor consumo de alimento a comparación del tratamiento control. Los cerdos alimentados con un 6% de grasas tenían mayor ( $p < 0,01$ ) consumo de alimento a comparación con los alimentados al 3%. Durante la fase I, los cerdos alimentados con la grasa blanca crecieron más rápido ( $p < 0,05$ ) que los cerdos alimentados con aceite de soja. En Exp. 2, cerdos alimentados con grasas dietéticas (aceite de soya, grasa blanca selecta, mezcla animal-vegetal, aceite de palma o sebo) tuvieron mayor ( $p < 0.01$ ) consumo de alimento en cada fase y periodo global, mayor ganancia de peso a comparación del control, por ende, se concluye que la inclusión de 6% de grasa en la dieta mejoró la eficiencia alimenticia de los cerdos en finalización. También los ácidos grasos saturados aportan más energía que los ácidos grasos insaturados. Wealleans et al. (2021) en Bélgica realizaron un estudio con el objetivo de actualizarlos sobre los factores importantes que afectan la digestión y absorción de las grasas ya que debido al aumento de los costos, existe un interés constante entre los nutricionistas en maximizar el uso de grasas, donde las variables influyentes son la longitud de la cadena de ácidos grasos, el grado de saturación de grasas, la oxidación, ácidos grasos libres y nivel de inclusión de grasas. Estos factores tienen diferentes impactos en diferentes etapas del ciclo de vida del cerdo. Por eso recomiendan revisar el potencial de los antioxidantes,

emulsionantes exógenos, así como también los aditivos para mejorar la utilización de las grasas.

Leal (2000) en Guatemala realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de las dietas que contienen cuatro fuentes diferentes de grasa y/o aceite sobre el rendimiento productivo en lechones. El presente estudio se realizó con 120 lechones de 7 días de edad, fueron divididos en 4 grupos de tratamiento con 30 animales cada uno, utilizando un diseño completamente al azar(DCA). La crianza tuvo una duración de 35 días, realizando un análisis a los 28 días (destete) y a los 42 días de edad. Los 4 tratamientos fueron T1: aceite de coco, T2: aceite de soya, T3: aceite de palma, T4: sebo animal. En los resultados encontrados, hubo diferencia entre los grupos dietéticos durante el periodo de inicio (7 a 28 días) con respecto a la variable peso, donde el aceite de soya mostró mejores resultados pero no hubo diferencia significativa con el aceite de palma y sebo. La mejor conversión alimenticia a los 28 días y acumulada a los 42 días se presentó en el tratamiento de Aceite de Soya, seguido por el Aceite de Palma, Aceite de Coco y por último el Sebo Animal. También se estimó que la mejor tasa marginal de retorno en el periodo de inicio se obtuvo con el tratamiento de Aceite de Soya.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

De acuerdo con revisión en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI), no se ha encontrado ninguna tesis relacionada a la presente evaluación en nuestro país. Asimismo, en otros buscadores académicos, no se logró encontrar algún artículo científico similar.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Aspectos generales sobre el destete de lechones**

El destete es un periodo crítico en la vida del lechón, ya que no tiene un mecanismo para poder termorregularse, junto con la poca capacidad de ingesta de alimento en los primeros días después del destete, que provoca un déficit de energía (Cabrera et al., 2010).

### **2.2.2. Tipos de destete**

Los tipos de destete se pueden clasificar de acuerdo al tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el destete o por el número de lechones que se separan de la cerda al momento del destete.

De acuerdo al tiempo los tipos son:

- a) **Destete ultra precoz:** Este tipo de destete es realizado cuando los lechones tienen menos de 21 días de edad y que tienen un peso de entre 4 a 5 kilos (Sánchez, 2004).
- b) **Destete precoz:** Lechones que son destetados a los 21 días de edad con pesos de aproximadamente 6 kilogramos (Sánchez, 2004).

- c) **Destete funcional:** Lechones que se destetan a los 42 días de edad y que tienen un peso de entre 9 a 12 kilogramos (Sánchez, 2004).
- d) **Destete tradicional:** Lechones que se destetan entre los 56 o 60 días de edad con 25 a 30 kilogramos de peso vivo (Sánchez, 2004).

De acuerdo al número de lechones que se separan de la cerda la clasificación del destete puede ser:

- a) **Destete parcial:** Este tipo de destete se basa principalmente en seleccionar los lechones más grandes para destetar y dejar por aproximadamente 1 semana más a los lechones que tienen menor peso con respecto a los demás lechones de su camada (Campagna et al., 2012).
- b) **Destete total:** Este tipo de destete consiste en separar todos los lechones de la misma camada, ya sean grandes pequeños o grandes, este destete se realiza en el mismo día, manteniendo la suplementación adecuada para los lechones destetados (Campagna et al., 2012).

### **2.2.3. Problemas al destete**

El destete es un periodo crítico durante la vida del lechón, es una etapa que le causa estrés y el animal tiene una capacidad muy limitada de ingesta de alimento, ya que antes del destete el lechón consume leche materna y se le brinda una pequeña cantidad de alimento pre iniciador como estímulo para adaptar su sistema digestivo. Luego al ser un lechón destetado, su alimentación predomina más de manera sólida y esto va a provocar un déficit energético que debe ser considerado y evaluado para poder formular dietas para lechones destetados (Cabrera et al., 2010)

### **2.2.4. Estado fisiológico del lechón**

El lechón en las primeras semanas de vida fisiológicamente solo está preparado para utilizar la leche de la madre como fuente principal de alimento y su TGI no está preparado para digerir dietas basadas en carbohidratos, proteínas y grasas complejas (Gomez,2006). Durante el destete, cuando comienza con el alimento sólido se produce una deficiencia de Ac. Clorhídrico que afecta la digestión y repercute con una reducción de tamaño de las vellosidades que afectará una buena absorción ya que se tendrá menos superficie para absorber mayor cantidad de nutrientes entre los 7 a 14 días pos destete (Cera et.al,1988).

### **2.2.5. Requerimientos nutricionales de energía y proteína**

En el destete se recomienda un programa de alimentación formulada por etapas teniendo en cuenta la edad del destete, el tipo de instalaciones y manejo.



**Tabla 1***Requerimientos nutricionales del lechón hasta los 22 kg de peso.*

Nutrientes	Peso vivo		
	5-7 kg	7-12 kg	12-22 kg
Energía EM (kcal/kg)	>3290	3285	3280
Extracto Etéreo (%)	5.9	5-8.5	5-8.
Proteína (%)	19.4-21.8	18.9-20.8	17.6-19
Lisina (%)	1.53	1.42	1.35
Lactosa (%)	14	8	0-2
Calcio (%)	0.65-0.75	0.70-0.8	0.73-0.81
Fósforo disponible (%)	0.64	0.62	0.6

**Fuente:** Normas FEDNA (2013).

### 2.2.6. Manejo del lechón destetado

#### a) Recepción de los lechones destetados

Los lechones sufren un estrés durante el proceso de destete debido a los cambios ambientales y nutricionales, por ello se debe tener en cuenta contar con las instalaciones adecuadas dónde los lechones estén en confort. Debemos utilizar focos infrarrojos o campanas a gas para lograr obtener la temperatura ideal que varía de acuerdo al tipo de piso y la cantidad de animales. En cuanto a la alimentación se recomienda brindarle papilla para que el cambio sea de manera gradual de líquido a sólido (PIC,2019).

#### b) Nutrición y alimentación de lechones destetados

Un buen programa de alimentación de lechones post destete es asegurar una transición suave de una dieta líquida de la leche materna a sólida, orientada a incentivar el consumo del alimento balanceado, que se formula con insumos que aporten un alto contenido en lactosa, proteína y energía, esto con el fin de optimizar el crecimiento y obtener una buena salud intestinal, lo cual se verá reflejado en una productividad eficiente (Argote et al., 2008; de Lange et al., 2010). Actualmente hay gran interés en el desarrollo de estrategias nutricionales para estimular el desarrollo y la salud intestinal de los cerdos recién destetados, con el fin de mejorar el rendimiento del crecimiento y reducir al mínimo el uso de ingredientes de alimentos costosos (de Lange et al., 2010)

### 2.2.7. Mantequilla

Es el producto obtenido de la grasa de la leche o grasa de la crema la cual ha sido pasteurizada, sometida a maduración, fermentación y batido pudiéndose o no adicionar con

sal. Técnicamente la mantequilla es una emulsión del tipo “agua en aceite”, obtenida por batido de la crema.

**a) Composición nutricional de la mantequilla**

**Tabla 1.**

*Composición de mantequilla*

<b>COMPOSICIÓN DE MANTEQUILLA</b>		
Proteína Bruta	%	0
Extracto Etéreo	%	98
FB	%	0
FDN	%	0
EM	Kcal/kg	8850
EN	Kcal/kg	8250
<b>ÁCIDOS GRASOS %</b>		
	C<14	12.5
Mirístico	C14:0	23.32
Palmítico	C16:0	26.95
Palmitoleico	C16:1	3.04
Esteárico	C18:0	10.39
Oleico	C18:1	25.87
Linoleico	C18:2	2.16
Linolénico	C18:3	0

**Fuente:** Adaptado de FEDNA (2015)

Los ácidos grasos se definen por la longitud de su cadena de carbono (C2 a C24): los ácidos grasos con una longitud de cadena de menos de 6 carbonos se consideran de cadena corta , los que tienen entre 6 y 12 carbonos se consideran de cadena media , y los que tienen más de 12 carbonos son de cadena larga y su grado de insaturación: saturada , mono insaturada y poliinsaturada (PUFA); existen múltiples sistemas de nombres utilizados para describir los ácidos grasos que describen la estructura química. En nutrición, los ácidos grasos se denotan con mayor frecuencia por la longitud de su cadena y el número de dobles enlaces. Solo dos ácidos grasos, el linoleico y el linolénico, se consideran ácidos grasos "esenciales" en los cerdos (NRC, 2012), ya que la síntesis endógena no puede satisfacer los requisitos biológicos.

La grasa de la mantequilla es aproximadamente 67 % saturada, 29 % mono insaturada y 4 % poliinsaturada. La mantequilla contiene 4.7 mg/g de un tipo de grasa llamada ácido linoleico conjugado (CLA). El ácido linoleico conjugado es un término genérico que se refiere a una mezcla compleja de isómeros geométricos y posicionales del ácido linoleico (C 18:2n – 6). El CLA está constituido por 18 átomos de carbonos y dos dobles enlaces y posee la misma estructura química que el ácido linoleico. Los dobles enlaces en el CLA son

conjugados, lo que posibilita adoptar la posición *cis* o *trans*. El CLA está presente en lípidos de la carne y leche de rumiantes (Parodi, 1977).

## 2.2.8. Aceite de soya

### a) Composición nutricional del aceite de soya

**Tabla 2.**

*Composición del aceite de soya*

COMPOSICIÓN DEL ACEITE DE SOYA		
Proteína Bruta	%	0
Extracto Etéreo	%	99
FB	%	0
FDN	%	0
<b>EM</b>	Kcal/kg	8690
<b>EN</b>	Kcal/kg	8170
ÁCIDOS GRASOS %		
Palmítico	C16:0	9.5
Palmitoleico	C16:1	0.2
Estéarico	C18:0	4
Oleico	C18:1	22
Linoleico	C18:2	54
Linolénico	C18:3	7.3

**Fuente:** Adaptado de FEDNA(2015)

## 2.2.9. Nutrición y metabolismo de la grasa en lechones

### Metabolismo en el estómago y el intestino delgado

Las grasas suministradas en la dieta del animal se hidrolizan en el tracto gastrointestinal mediante las enzimas lipolíticas como la lipasa gástrica y la lipasa pancreática.

Liu et al. (2001) descubrieron que la acción de la lipasa gástrica es inferior a la de la lipasa pancreática. Así pues, la mayor parte de la digestión de los lípidos se produce en el intestino delgado. La presencia de grasa en el intestino delgado estimula la liberación de la hormona gastrointestinal colecistoquinina (CCK), que estimula a la vesícula biliar para que libere bilis en el intestino delgado. La acción de la bilis rompe las grasas en pequeñas partículas para que la lipasa pancreática pueda descomponer los triacilglicérols en ácidos grasos libres y mono y diacilglicérols. Los quilomicrones son la principal lipoproteína fabricada en el intestino para transportar los triacilglicérols de la dieta a las células para su uso energético. Los quilomicrones se absorben en el sistema linfático para su transporte a las células. Los

ácidos grasos de cadena corta y media (AGCM) y el glicerol se absorben directamente en la vena porta para su transporte.

### **Metabolismo en el hígado**

En el hígado del lechón predomina las rutas no cetogénicas del flujo de carbono de los ácidos grasos llamado acetogénesis (Gu y Li, 2003).

### **Efecto de la fuente de grasa dietética y su composición en el metabolismo de los lípidos**

Longitud de la cadena de los ácidos grasos

Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y el glicerol son más solubles en agua que los AGCL, por lo que pueden difundirse directamente en el enterocito. La longitud de los ácidos grasos de cadena media (AGCM) oscila entre 6 y 12 átomos de carbono. En la mantequilla menos del 6% de la grasa de la grasa, son ácidos grasos de cadena media (AGCM). Los AGCM tras su absorción suministran energía por oxidación (Odle et al. (como se citó en Gu y Li, 2003)), pero no es una fuente importante de energía para los lechones (Kempen et al., 1993; Odle et al., 1991). Los AGCM se absorben más rápido que los AGCL, porque la mayoría de los AGCM pueden ser absorbidos directamente por la lipasa ya que ingresan rápidamente a través de la vena porta hacia el hígado, y los AGCL primero se convierten en quilomicrones para que se transporten hacia los tejidos (Gu y Li, 2003).

### **Factores que afectan el metabolismo de la grasa**

- Efecto de la carnitina

La principal acción de la carnitina en los lechones destetados es transferir los ácidos grasos de cadena larga a través de la membrana interna de las mitocondrias, lo que les permite entrar en la oxidación y mejorar así el suministro de energía (Ozorio et al., 2001). El pescado, el pollo y la leche también son ricos en carnitina, mientras que las plantas y los cereales contienen muy poca cantidad de este nutriente (Mitchell, 1978).

- Saturación de grasa, longitud de ácidos grasos insaturados y saturados

Cera et al. (1988) los animales aprovechan de mejor manera los aceites de origen vegetal que la grasa animal ya que el aceite vegetal contiene más ácidos grasos de cada corta y ácidos grasos insaturados.

El efecto de la longitud de la cadena de ácidos grasos individuales también afecta la digestibilidad de los triglicéridos. Por ejemplo, Price et al. (2013) informaron que

los triglicéridos de cadena media (MCT) eran más digeribles que los triglicéridos de cadena larga (LCT), aunque la diferencia podría reducirse mediante la emulsificación con un emulsificante sintético. La diferencia en la hidrólisis y la absorción entre los triglicéridos de diferentes longitudes de cadena promedio comienza a ocurrir después de la entrada al intestino, donde las cadenas más cortas pueden pasar directamente a través de la mucosa gástrica (Hamosh. (como se citó en Wealleans, 2021)), mientras que los LCT primero deben emulsionarse con sales biliares e hidrolizarse (Caliaria et al., 1996).

#### **2.2.10. Uso de aceites y grasa en lechones**

Las grasas saturadas se absorben de manera más lenta que los ácidos grasos insaturados (Powles et al., 1995). Según Doreau y Chilliard (1997), los niveles más altos de insaturación aumentan la digestibilidad, mientras que una cadena de ácidos grasos más larga reduce la digestibilidad.

La diferencia entre la absorción de los ácidos grasos saturados e insaturados puede deberse a la edad, los lechones pueden requerir más ácidos insaturados en la dieta para la eficiencia del uso de grasa en la dieta que los cerdos en finalización (Powles et al., 1995; Gu y Li, 2003). Después del destete la producción de las enzimas endógenas en el sistema gastrointestinal del lechón disminuye (Hedemann y Jensen, 2001) y la producción de sales biliares se vuelve limitante para la digestión de grasas (Orban y Harmon (como se citó en Wealleans et al., 2021)).

Mientras los lechones vayan creciendo y el estrés post destete disminuya, el tracto gastrointestinal será capaz de hacer frente a la digestión y absorción de ácidos grasos saturados, que son más desafiante.

Los AGCL también retrasan el vaciado gástrico (Hunt y Knox, 1968), aumentando la saciedad y reduciendo la velocidad de absorción de todos los nutrientes.

La baja digestibilidad de grasa en lechones destetados no se debe al límite de funcionamiento de la lipasa pancreática, ya que antes del destete los lechones son capaces de digerir alto contenido de grasa en la leche de la madre (Frobish et al., 1970).

Al destete, los lechones disminuyen los niveles de producción de enzima endógena y la actividad de la lipasa residual (Hedemann y Jensen, 2001; Cera et al., 1990), pero hay pocos cambios en lo significativo de la actividad luminal. (Cera et al., 1990). Por ello es probable

que la emulsificación y la absorción sean limitaciones para una buena digestión de grasas al destete.

### **2.2.11. Legislación Europea del uso de insumos no destinados a consumo humano**

La UE (2018) indica que el alimento consiste en productos de origen animal, los contiene o está contaminado con ellos, está sujeto directamente a las normas establecidas en el Reglamento sobre subproductos animales. Por tanto, los alimentos de origen animal que ya no están destinados al consumo humano se convierten en primer lugar en subproductos animales. También menciona que los alimentos que hayan superado su fecha de caducidad podrán utilizarse como pienso siempre que cumplan los requisitos de inocuidad de conformidad con la legislación sobre piensos y, en el caso de los alimentos que contengan productos de origen animal, que cumplan las disposiciones establecidas en el Reglamento sobre subproductos animales.

### **2.3. Definición de términos básicos**

- **Grasa:** Son compuestos orgánicos formados por carbono, oxígeno e hidrógeno y forman el grupo más grande de aporte energético en nuestra alimentación (EcuRed,2020).
- **Mantequilla:** es un derivado de la leche. Se obtiene de la nata, aunque se le practican más procesos a posteriori (Botanical-Online, 2000).
- **Aceite de soya:** Es la grasa de origen vegetal de mayor disponibilidad en el mercado, procede de la industria de extracción del aceite del grano de soja para consumo animal y humano. El aceite de soja destinado a la industria de alimentos es crudo e incorpora las gomas que son muy ricas en colina, fosfolípidos, antioxidantes y vitamina E, lo que mejora su digestibilidad y facilita su conservación del aceite durante el almacenaje (Botanical- Online,2000).
- **Ácidos grasos:** Son ácidos orgánicos monogénicos, que se encuentran presentes en las grasas, raramente libres, y casi siempre esterificando al glicerol y eventualmente a otros alcoholes. Son generalmente de cadena lineal y tienen un número par de átomos de carbono (EcuRed,2020).
- **Costo o coste:** Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien (EcuRed,2020).

## 2.4. Hipótesis de la investigación

### 2.4.1. Hipótesis general

- **H<sub>1</sub>**: La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en el rendimiento de lechones destetados.

### 2.4.2. Hipótesis específicas

- **H<sub>1</sub>**: La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la ganancia de peso de lechones destetados.
- **H<sub>1</sub>**: La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en el consumo de alimento de lechones destetados.
- **H<sub>1</sub>**: La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la conversión alimenticia de lechones destetados.
- **H<sub>1</sub>**: La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la utilidad económica de lechones destetados.

## 2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 3.

*Operacionalización de las variables*

Variable	Función	Tipo de variable	Indicador
<b>X: Mantequilla</b> X <sub>0</sub> = Control X <sub>1</sub> = Mantequilla	Independiente	Cuantitativa, discreta	%
<b>Y: Rendimiento</b> Y <sub>1</sub> = Ganancia de peso Y <sub>2</sub> = Consumo de alimento Y <sub>3</sub> = Conversión alimenticia Y <sub>4</sub> = Utilidad económica	Dependiente	Cuantitativa continua	promedio, DE (g) promedio, DE (g) promedio, DE (g/g) promedio, DE (s/)

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1. Gestión del experimento

#### 3.1.1. Ubicación

La investigación se realizó en una granja de producción porcina “Porcicultura Olmos” ubicada al sur de la costa en el departamento de Ica, provincia de Chincha, distrito de Chincha Alta, carretera irrigación lote 17.

#### 3.1.2. Características del área experimental

En el área de recría se destinaron ocho corrales (35 m<sup>2</sup>) con capacidad para 35 lechones, cada uno acondicionado con dos comederos tipo plato, comederos tipo tolva con cinco bocas y bebederos tipo chupón.

#### 3.1.3. Tratamientos

Los tratamientos a evaluar fueron: una dieta con inclusión de aceite de soya (2,5; 2,0 y 1,5%) y otra dieta con inclusión de mantequilla (2,5; 2,0 y 1,5%) (Tabla 4).

**Tabla 4.**

*Estructura de los tratamientos*

Tratamiento	Replicación	Unidad experimental	Total
Con inclusión de aceite de soya (control)	4	35	140
Con inclusión de Mantequilla	4	35	140
Total			280

#### 3.1.4. Diseño experimental

Para la presente investigación, que es de forma experimental, se eligió un Diseño de Bloques completamente al Azar (DBCA) con dos tratamientos, cada uno con 4 replicaciones de 35 unidades experimentales. Las replicaciones o bloques fueron los lotes de lechones por semana que ingresaron a los corrales destinados para el estudio en el área de recría. Como el covariable peso al destete no influyó en el peso a los 70 días ( $p > 0,05$ ), se procedió a realizar un DBCA simple.



### 3.1.5. Variables a evaluar

Las variables en estudios son las siguientes:

- **Ganancia de peso final**

Ganancia de Peso = Peso final – Peso inicial

- **Consumo de alimento:**

Consumo de alimento = Alimento ofrecido - alimento sobrante

- **Conversión alimenticia:**

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / Ganancia de peso

- **Utilidad económica:**

Utilidad económica T (i) = Ingreso T (i) – Egreso T (i);

Dónde:

Ingresos: peso final a los 70 días (kg) por el precio por kg lechón. Unidad (S/.).

Egresos: El costo total de la alimentación por Lechón. Unidad (S/.).

T (i) = Tratamiento 1, 2

### 3.1.6. Conducción del experimento

La investigación contó con 2 tipos de dietas (aceite de soya y mantequilla) en la etapa de recría de 21 a 70 días de edad. Los tratamientos se empezaron a suministrar desde el momento de recepción post destete.

- Para la recepción de los lechones destetados se habilitó un corral desinfectado y previo calentamiento del ambiente mediante focos infrarrojos que se mantuvieron prendidos durante 2h antes de recibir los lechones.
- La ración se suministró de acuerdo a la tabla de consumo de alimento referencial de la casa genética PIC, pero se desarrolló de acuerdo a la edad de destete y formulación que maneja la granja.
- Ambos tratamientos se suministraron en las tres fases en toda la etapa de estudio:
  - F1:** Se brinda a lechones de 21-34 días de edad, con inclusión de grasa al 2.5% (Aceite de soya vs. Mantequilla).
  - F2:** se brinda a los lechones de 35-47 días de edad, con inclusión de grasa al 2% (Aceite de soya vs. Mantequilla).
  - F3:** se ofrece a lechones de 48-70 días de edad, con inclusión de grasa al 1.5% (Aceite de soya vs. Mantequilla).

- En cuanto al manejo sanitario, a los 21 días de edad se aplicó vacuna contra Mycoplasma y Circovirus, a los 42 días la vacuna contra el cólera porcino a todos los animales que fueron parte del estudio.

La mantquilla que se utilizó en el estudio es un producto caducado y no apto para consumo humano. Se recolecta desempacando de la envoltura y llenándolos en cilindros.

Este insumo proviene de la empresa Alicorp Lima e Ica, el precio al mercado de este producto durante la investigación fue de 3.30 soles.

Es preferente por los porcicultores ya que es un insumo con buen aporte de grasa y más económico a comparación del aceite de soya.

A continuación se observan las fórmulas y el valor nutricional en la F1, F2 y F3 de los tratamientos.

**Tabla 5**

*Formula del tratamiento control (Aceite de Soya) en la F1, F2 y F3.*

ACEITE DE SOYA (%)			
INSUMOS	F1	F2	F3
MAIZ	43.20	51.30	63.90
TORTA DE SOYA	13.00	18.00	25.00
ACEITE SE SOYA	2.50	2.00	1.50
SAL	0.20	0.20	0.40
CARBONATO DE CALCIO	0.40	0.47	1.02
PHOSBIC	0.30	0.30	0.50
LISINA HCL	0.45	0.40	0.40
METIONINA	0.32	0.22	0.10
TREONINA	0.10	0.08	0.10
BMD	0.00	0.10	0.10
COLINA	0.12	0.12	0.12
COLISTINA 10%	0.15	0.15	0.00
FITATEC 5000	0.01	0.01	0.01
PROTILAC	7.00	6.00	3.00
PLASMA SPRY	4.00	3.00	0.00
PHORTE ACIDIFICANTE	0.25	0.20	0.00
PREMEZCLAS INICIADOR	0.20	0.20	0.20
PALBIO	4.50	4.00	3.50
SUERO COLUM	23.00	13.00	0.00
FINTOX MOLD PLUS	0.15	0.15	0.15
SABORIZANTE	0.01	0.01	0.00
YES MOS	0.15	0.10	0.00
<b>TOTAL KG</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 6***Formula del tratamiento experimental (Mantequilla) en la F1, F2 y F3.*

MANTEQUILLA (%)			
INSUMOS	F1	F2	F3
MAIZ	43.20	51.30	63.90
TORTA DE SOYA	13.00	18.00	25.00
MANTEQUILLA	2.50	2.00	1.50
SAL	0.20	0.20	0.40
CARBONATO DE CALCIO	0.40	0.47	1.02
PHOSBIC	0.30	0.30	0.50
LISINA HCL	0.45	0.40	0.40
METIONINA	0.32	0.22	0.10
TREONINA	0.10	0.08	0.10
BMD	0.00	0.10	0.10
COLINA	0.12	0.12	0.12
COLISTINA 10%	0.15	0.15	0.00
FITATEC 5000	0.01	0.01	0.01
PROTILAC	7.00	6.00	3.00
PLASMA SPRY	4.00	3.00	0.00
PHORTE ACIDIFICANTE	0.25	0.20	0.00
PREMEZCLAS INICIADOR	0.20	0.20	0.20
PALBIO	4.50	4.00	3.50
SUERO COLUM	23.00	13.00	0.00
FINTOX MOLD PLUS	0.15	0.15	0.15
SABORIZANTE	0.01	0.01	0.00
YES MOS	0.15	0.10	0.00
<b>TOTAL KG</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 7***Valor nutricional del tratamiento control (Aceite de Soya) en la F1, F2 y F3.*

ACEITE DE SOYA				
NOMBRE	UNIDAD	F1	F2	F3
		VALOR	VALOR	VALOR
BE	mEq/kg	0.000	0.000	0.000
CALCIO	%	0.650	0.623	0.780
CENIZAS	%	4.464	3.968	4.231
DIG. LISINA	%	1.387	1.319	1.208
EM CERDOS	Mcal/kg	3.415	3.391	3.376
EN CERDOS	Mcal/kg	2.286	2.263	2.222
EXTRACTO ETEREO	%	4.832	4.594	4.459
FIBRA CRUDA	%	1.626	1.914	2.309
P. DISP	%	0.510	0.430	0.335
P. TOTAL	%	0.750	0.695	0.628
LACTOSA	%	18.770	11.120	0.000
LISINA	%	1.619	1.544	1.433
MS	%	90.783	89.675	86.321
METIONINA	%	0.640	0.545	0.424
MET. CISTEINA	%	0.818	0.813	0.704
PROT. CRUDA	%	20.695	21.006	19.695
SODIO	%	0.497	0.369	0.241
TREONINA	%	1.007	0.953	0.862
TRIPTOFANO	%	0.259	0.251	0.260
VALINA	%	1.002	1.004	0.927

**Tabla 8**

*Valor nutricional del tratamiento experimental (Mantequilla) en la F1, F2 y F3.*

MANTEQUILLA				
NOMBRE	UNIDAD	F1	F2	F3
		VALOR	VALOR	VALOR
BE	mEq/kg	0.000	0.000	0.000
CALCIO	%	0.650	0.623	0.780
CENIZAS	%	4.464	3.968	4.231
DIG. LISINA	%	1.387	1.319	1.208
EM CERDOS	Mcal/kg	3.510	3.470	3.400
EN CERDOS	Mcal/kg	2.400	2.360	2.310
EXTRACTO ETEREO	%	4.800	4.510	4.390
FIBRA CRUDA	%	1.626	1.914	2.309
P. DISP	%	0.510	0.430	0.335
P. TOTAL	%	0.750	0.695	0.628
LACTOSA	%	18.770	11.120	0.000
LISINA	%	1.619	1.544	1.433
MS	%	90.783	89.675	86.321
METIONINA	%	0.640	0.545	0.424
MET. CISTEINA	%	0.818	0.813	0.704
PROT. CRUDA	%	20.695	21.006	19.695
SODIO	%	0.497	0.369	0.241
TREONINA	%	1.007	0.953	0.862
TRIPTOFANO	%	0.259	0.251	0.260
VALINA	%	1.002	1.004	0.927

### **3.2. Técnicas para el procesamiento de información**

La recolección de datos se realizó en las fichas y formatos de pesos y los datos obtenidos se recolectaron en una hoja de cálculo Excel y luego fueron analizados utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con el programa Minitab v.19.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Ganancia de peso final

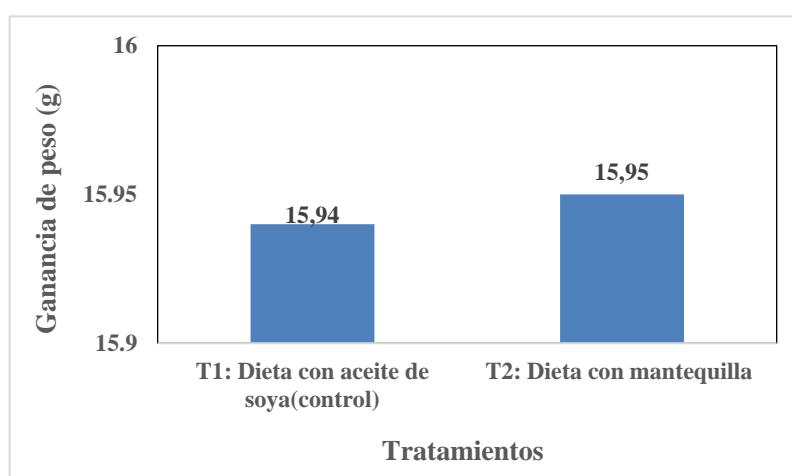
La ganancia de peso en los lechones destetados (21-70 días) de ambos tratamientos se muestra en la Tabla 9. La ganancia de peso promedio de los lechones que consumieron una ración con aceite de soya (T<sub>1</sub>), fue de 15,95 kg y este valor fue similar ( $p>0,05$ ) al de los lechones que consumieron mantequilla (T<sub>2</sub>), 15,95 kg.

**Tabla 9**

*Ganancia de peso en lechones desde 21-70 días de edad*

Tratamiento	Ganancia de peso (g)	
	n	21-70 días
T <sub>1</sub> : Dieta con aceite de soya(control)	140	15,946 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub> : Dieta con mantequilla	140	15,951 <sup>a</sup>

A continuación, se muestra gráficamente la ganancia de peso final en los dos tratamientos (aceite de soya y mantequilla).



**Figura 1.** Ganancia de peso en lechones desde los 21 – 70 días de edad.

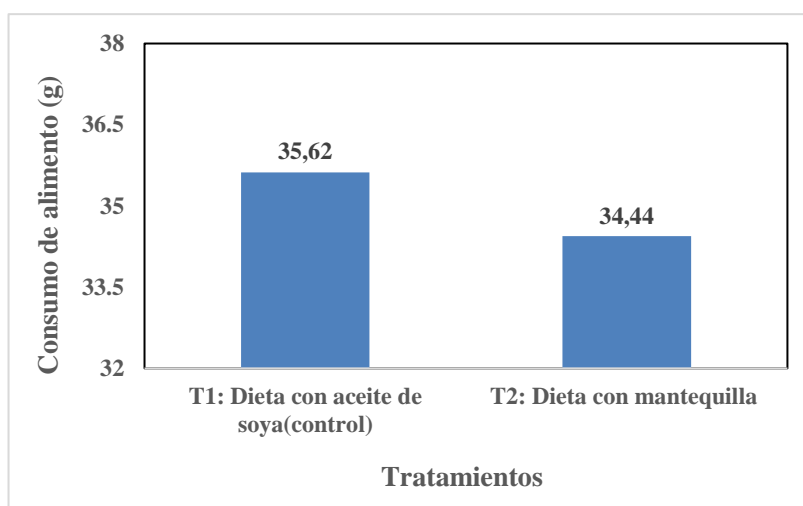
### 4.2. Consumo de alimento

El consumo de alimento en los lechones destetados (21-70 días) para ambos tratamientos se observa en la Tabla 10. El consumo de alimento de los lechones que tuvieron una ración con aceite de soya (T<sub>1</sub>), fue de 35,62 kg y este valor fue similar ( $p>0,05$ ) al de los lechones que consumieron mantequilla (T<sub>2</sub>) que fue de 34,44 kg.

**Tabla 10***Consumo de alimento en lechones desde los 21 – 70 días de edad.*

<b>Consumo de alimento (g)</b>		
<b>Tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>21-70 días</b>
T <sub>1</sub> : Dieta con aceite de soya(control)	140	35,62 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub> : Dieta con mantequilla	140	34,44 <sup>a</sup>

A continuación, se muestra gráficamente el consumo de alimento en los dos tratamientos (aceite de soya y mantequilla).

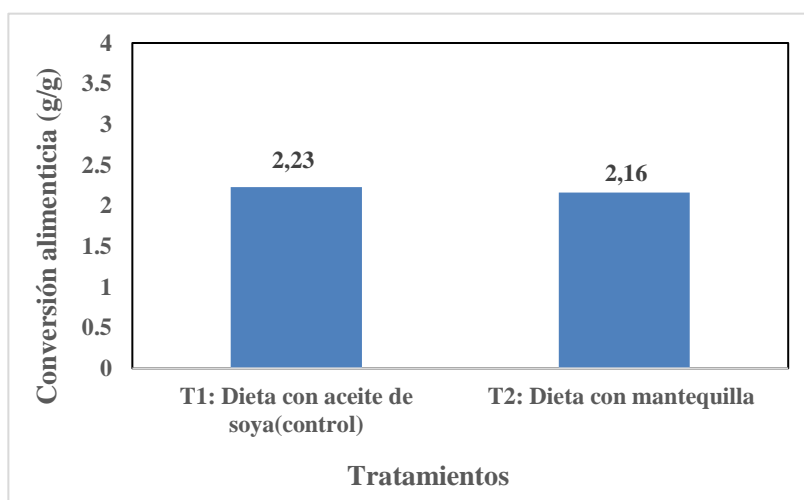
**Figura 2.** Consumo de alimento en lechones desde los 21 – 70 días de edad.**4.3. Conversión alimenticia:**

La conversión alimenticia en lechones destetados (21-70 días) para ambos tratamientos se observa en la Tabla 11. La conversión alimenticia de los lechones que fueron alimentados con aceite de soya (T<sub>1</sub>), fue de 2,23 kg y este valor no presenta diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) con los animales que fueron alimentados con mantequilla (T<sub>2</sub>), que fue de 2,16 kg.

**Tabla 11***Conversión alimenticia en lechones desde los 21 – 70 días de edad.*

<b>Conversión alimenticia (g/g)</b>		
<b>Tratamiento</b>	<b>n</b>	<b>21-70 días</b>
T <sub>1</sub> : Dieta con aceite de soya(control)	140	2,23 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub> : Dieta con mantequilla	140	2,16 <sup>a</sup>

A continuación, se muestra gráficamente la conversión alimenticia en los dos tratamientos (aceite de soya y mantequilla).



**Figura 3.** Conversión alimenticia en lechones desde los 21 – 70 días de edad.

#### 4.4.Utilidad económica:

La utilidad económica en lechones destetados (21-70 días) para ambos tratamientos se observa en la Tabla 12. Se presenta diferencia significativa ( $p < 0,01$ ) ya que se obtuvo una mayor utilidad económica de los lechones que fueron alimentados con mantequilla (T<sub>2</sub>) en comparación a los animales que fueron alimentados con aceite de soya (T<sub>1</sub>), s/.151,49 y s/.131,33 respectivamente, mostrando una diferencia de s/. 20,10 más por cada lechón.

**Tabla 12**

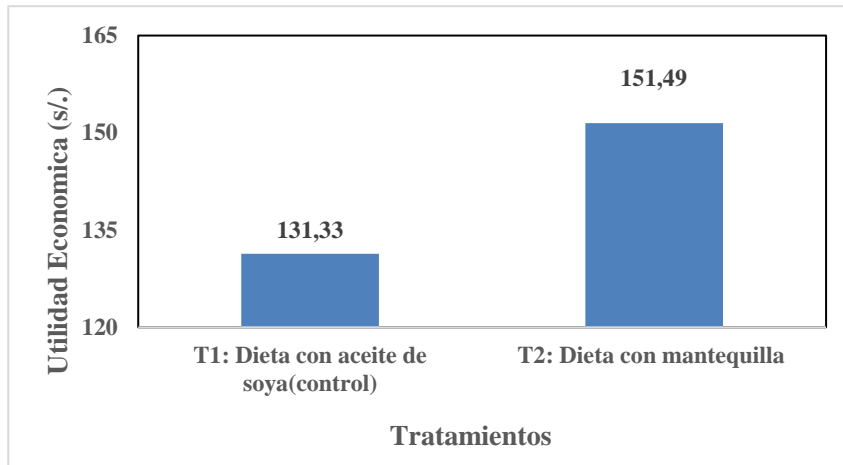
Tratamiento	Utilidad Económica (s/.)	
	n	21-70 días
T <sub>1</sub> : Dieta con aceite de soya(control)	140	131,33 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> : Dieta con mantequilla	140	151,49 <sup>a</sup>

*Utilidad económica en lechones desde los 21 – 70 días de edad.*

a, b Letras distintas entre filas indican diferencia estadística ( $p < 0,05$ ).

A continuación, se muestra gráficamente la utilidad económica en los dos tratamientos (aceite de soya y mantequilla).





**Figura 4.** Utilidad económica en lechones desde los 21 – 70 días de edad.

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la inclusión de mantequilla en la dieta, sobre el rendimiento en lechones destetados desarrollada en la granja “Porcicultura Olmos”. Los lechones alimentados con mantequilla y aceite de soya(control) presentaron similitudes en las variables analizadas: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, sin embargo, sí se observó diferencia significativa en la utilidad económica.

La ganancia de peso del presente estudio no tuvo diferencias significativas ( $p>0,05$ ) al evaluar la inclusión de mantequilla en la dieta en comparación con el aceite de soya, teniendo similitud al experimento de Leal (2000) quien comparó el efecto de las distintas fuentes de grasa brindada a cerdos de 42 días donde mostraron que el aceite de soya presentó valores más altos( $p>0,05$ ) a comparación de los otros tratamientos; pero no hubo diferencias significativas.

En cuanto a la variable consumo de alimento, la ingesta de alimento con aceite de soya obtuvo valores más altos en comparación con el grupo tratamiento, sin embargo, no hay diferencia significativa entre ambos tratamientos ( $p>0,05$ ), lo se contradice con Leal (2000) quien tuvo como resultado en su evaluación, que el tratamiento que mayor consumo presentó fue el de sebo animal y los aceites vegetales presentaron menor consumo. Tal resultado se debería a que los aceites de origen vegetal contienen ácidos grasos insaturados y estos presentan mayor digestibilidad a comparación de las grasas de origen animal quienes tienen en mayor cantidad ácidos grasos saturados.

En la variable de conversión alimenticia no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Estos resultados contradicen lo mencionado por Leal (2000) quien evaluó fuentes de grasa de origen animal (sebo) y fuente de grasa de origen vegetal (aceite de soya, aceite de coco y aceite de palma) en las dietas de lechones obteniendo un resultado eficiente el aceite de soya, caso contrario con el sebo animal que fue el que menor eficiencia presentó en la conversión. Tal diferencia en el resultado podría deberse a la absorción entre los ácidos grasos saturados e insaturados, que puede depender de la edad: los cerdos jóvenes pueden requerir más UFA en la dieta para la eficiencia de la utilización de la grasa que los cerdos en crecimiento o finalización ( Gu & Li, 2003) y el contenido de CLA que está presente en lípidos de la carne y leche de rumiantes según (Parodi, 1977) citado por (Cordero,2010), y en este estudio lo posee la mantequilla.

La retribución económica fue mayor en el tratamiento donde los lechones fueron alimentados con mantequilla, obteniéndose s/. 20,10 de ganancia por lechón. Debido al elevado costo de los insumos, existe un interés en los nutricionistas en maximizar el uso de suplementos de grasas (Wealleans et al., 2021) a su vez Pesti & Miller (1899), sugirieron que no solo se brinde una formulación de dietas al mínimo costo sino también se debe tener como objetivo la máxima rentabilidad económica de la producción.

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1.Conclusiones**

- 1) La inclusión de mantequilla en la dieta de lechones destetados no mostro efecto sobre la ganancia de peso.
- 2) La inclusión de mantequilla en la dieta de lechones destetados no mostro efecto sobre el consumo de alimento.
- 3) La inclusión de mantequilla en la dieta de lechones destetados no mostro efecto sobre la conversión alimenticia.
- 4) La inclusión de mantequilla en las dietas de lechones destetados mostró efecto sobre la utilidad económica debido a que se obtiene s/. 20.10 más por cada lechón a comparación de la dieta con aceite de soya.

### **6.2.Recomendaciones**

- 1) De acuerdo con el análisis económico y bajo las condiciones en las cuales se desarrolló el estudio, se recomienda el uso de mantequilla para la elaboración de alimento para cerdos destetados.
- 2) Proponer estudios con la inclusión de niveles de mantequilla para determinar el nivel óptimo de utilización, generando una mayor ganancia en todas las etapas de producción.
- 3) Realizar el presente estudio ampliando los parámetros de evaluación como calidad de carne (% músculo y % grasa) incluyendo la determinación del % de grasa intramuscular.
- 4) Evaluar el mismo estudio en otras especies reemplazando el aceite de soya que es más comercial.

## CAPITULO VII. REFERENCIAS

- Cabrera, R. A., Boyd, R. D., Jungst, S.B., Wilson, E. R., Johnston, M. E., Vignes, J. L., & Odle, J. (2010). Impact of lactation length and piglet weaning weight on long-term growth and viability of progeny. *Journal of Animal Science and biotechnology*, 88(7), 2265–2276. <https://doi.org/10.2527/jas.2009-2121>
- Cera, K. R., Mahan.D.C., Reinhart.G.A., & Whitmoyer.R. E. (1988). Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. *Journal of Animal Science*,66(2),574-584. <https://doi.org/10.2527/jas1988.662574x>
- Chin, S.F., Liu, W., Storkson, J.M., Ha, Y.L., & Pariza, M.W. (1992). Dietary sources of conjugated dienoic derivatives of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogenesis. *J. Food Compos. Anal.* 5, 185-197.
- Thiel-Cooper, R. L., Parrish, F. C., Jr, Sparks, J. C., Wiegand, B. R., & Ewan, R. C. (2001). Conjugated linoleic acid changes swine performance and carcass composition. *Journal of animal science*, 79(7), 1821–1828. <https://doi.org/10.2527/2001.7971821x>
- Botanical-online. (2000). *Clases de Aceites Vegetales: Aceite de Soja*. <https://www.botanical-online.com/alimentos/aceites-vegetales-clases-tipos>
- Botanical-online. (2000). *Mantequilla*. <https://www.botanical-online.com/alimentos/mantequilla-elaboracion>
- Campagna, D., Silva, P., & Somenzini, D. (2012). *Manejo de una piara*. [Archivo PDF]. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manejo%20de%20una%20Piara%20-%20Campagna%20-%20Silva%20-%20Somenzini.pdf>

- Cordero G. G., (2011). *Utilización de ácido linoleico conjugado en Alimentación porcina (Tesis doctoral)*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/13332/1/T32930.pdf>
- De Blas, C., García-Rebollar, P., Gorrachategui & Mateos G.G. (2019). *Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (4ª edición)*. Madrid: Fundación española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
- De Blas, C., Gasa.J., & Mateos, G.G. (2013). *Necesidades Nutricionales para ganado porcino. Normas FEDNA (2ª edición)*. España. Madrid: Fundación española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.  
[http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Normas%20PORCINO\\_2013rev.pdf](http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Normas%20PORCINO_2013rev.pdf)
- EcuRed. (2020). Fonte: EcuRed Web Site:  
[https://www.ecured.cu/index.php?title=EcuRed:Enciclopedia\\_cubana&action=history](https://www.ecured.cu/index.php?title=EcuRed:Enciclopedia_cubana&action=history)
- Gómez, A. (2006) El destete y la fisiología del lechón. *I seminario internacional sobre sistemas sostenibles de producción en especies menores*,34.  
[file:///C:/Users/USUARIO1/Downloads/DialnetEfectoDeLaDietaYEdadDelDesteteSobreLaFisiologiaDig-6117785%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO1/Downloads/DialnetEfectoDeLaDietaYEdadDelDesteteSobreLaFisiologiaDig-6117785%20(1).pdf)
- Gu, X., & Li, D. (2003). Fat nutrition and metabolism in piglets: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 109(1–4), 151–170.  
[https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(03\)00171-8](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(03)00171-8)
- Hedemann, M. S. & Jensen, S. K. (2001). The activity of lipolytic enzymes is low around weaning - measurements in pancreatic tissue and small intestinal contents. *CABI Books. CABI International.* doi: 10.1079/9780851995175.0028.  
<https://doi.org/10.1079/9780851995175.0028>

- Insuasti, A.S., Collazos, D.V., & Argote, F.E. (2008). Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 6(1), 32-41.  
<https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotechnologia/article/view/681>
- Lange, C.D., Pluske, J.R., Gong, J., & Nyachoti, C.M. (2010). Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. *Livestock Science*, 134(1-3), 124-134.  
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.117>
- Leal, G.H. (2000). *Evaluación de cuatro fuentes de grasas o aceites en alimento preiniciador para cerdos* [ Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/5529>
- Liu, Y., Kil, D. Y., Pérez-Mendoza, V. G., Song, M., & Pettigrew, J. E. (2018). Supplementation of different fat sources affects growth performance and carcass composition of finishing pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9, 56. <https://doi.org/10.1186/s40104-018-0274-9>
- Pesti, G., & Miller, B. (1988). Least-cost poultry feed formulation: principles, practices. Georgia: Research bulletin.
- Powles, J., Wiseman, J. & Cole, DJA, Jagger, S. (1995). Prediction of the apparent digestible energy value of fats given to pigs. *Animal Science*, 61, 149–154.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4362710>
- Sánchez, M. (2004). *Fundamentos y técnicas de los métodos de destete*. [ Diapositiva Power Point].  
[https://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14\\_17\\_37\\_Tema\\_45.pdf](https://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_17_37_Tema_45.pdf)

- Wealleans, A. L., Bierinckx, K., & Benedetto, M. (2021). Fats and oils in pig nutrition: Factors affecting digestion and utilization. *Animal Feed Science and Technology*, 277, 114950.  
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114950>
- Odle, J., Benevenga, N. J., & Crenshaw, T. D. (1991). Postnatal age and the metabolism of medium- and long-chain fatty acids by isolated hepatocytes from small-for-gestational-age and appropriate-for-gestational-age piglets. *The Journal of nutrition*, 121(5), 615–621.  
<https://doi.org/10.1093/jn/121.5.615>
- Ozório, R., Uktoseja, J., Huisman, E. y Verreth, J. (2001). Changes in fatty acid concentrations in tissues of African catfish, *Clarias gariepinus* Burchell, as a consequence of dietary carnitine, fat and lysine. *British Journal of Nutrition*, 86 (5), 623-636.  
<https://doi.org/10.1079/BJN2001447>
- Mitchell M. E. (1978). Carnitine metabolism in human subjects. II. Values of carnitine in biological fluids and tissues of "normal" subjects. *The American journal of clinical nutrition*, 31(3), 481–491.  
<https://doi.org/10.1093/ajcn/31.3.481>
- Doreau, M., & Chilliard, Y. (1997). Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *British Journal of Nutrition*, 78(1), S15-S35.  
doi:10.1079/BJN19970132  
<https://doi.org/10.1079/BJN19970132>
- Unión Europea (2018). Orientaciones sobre el uso como piensos de alimentos que ya no están destinados al consumo humano. Recuperado de [file:///C:/Users/USER/Downloads/CELEX\\_52018XC0416\(01\)\\_ES\\_TXT.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/CELEX_52018XC0416(01)_ES_TXT.pdf)



- Powles, J., Wiseman, J., Cole, D., & Jagger, S. (1995). Prediction of the apparent digestible energy value of fats given to pigs. *Animal Science*, 61(1), 149-154. doi:10.1017/S1357729800013631  
<https://doi.org/10.1017/S1357729800013631>
- Price, KL, Lin, X., Van Heugten, E., Odle, R., & Willis, G., Odle, J. (2013). The diet physical form, fatty acid chain length, and emulsification alter fat utilization and growth of newly weaned pigs. *Journal of Animal Science*, 91,783-792  
<https://doi.org/10.2527/jas.2012-5307>
- Hunt, J.N., Knox, M.T. (1968). A relationship between fatty acid chain length and slowing of gastric emptying. *J. Physiol*, 194, 327–336.  
<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1968.sp008411>
- Frobish, L.T., Hays, V.W., Speer, V.C., Ewan, R.C. (1970). Effect of Fat Source and Level on Utilization of Fat by Young Pigs. *Journal of Animal Science*, 30, 197–202.  
<https://doi.org/10.1113/jphysiol.1968.sp008411>
- Cera, K.R., Mahan, D.C., Reinhart, G.A. (1990). Evaluation of various extracted vegetable oils, roasted soybeans, medium-chain triglyceride and an animal-vegetable fat blend for postweaning swine. *Journal of Animal Science*, 68, 2756–2765.  
<https://doi.org/10.2527/1990.6892756x>

## **ANEXOS**

**LA MANTEQUILLA EN REEMPLAZO DE ACEITE DE SOYA EN DIETAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE LECHONES DESTETADOS**

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICA DE ANALISIS DE DATOS</b>
¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el rendimiento de lechones destetados?	Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el rendimiento en lechones destetados.	La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en el rendimiento en lechones destetados.	Variable Independiente X: Mantequilla X <sub>0</sub> = Aceite de soya 5 g/100 g X <sub>1</sub> = Mantequilla 5g/100 g	%	Los softwares que se utilizaran son las hojas de cálculo Excel para la organización y luego serán analizados utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con el programa Minitab v.19
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPOTESIS ESPECÍFICAS</b>			
¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la ganancia de peso en lechones destetados? ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el consumo de alimento en lechones destetados? ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la conversión alimenticia en lechones destetados? ¿Cuál es el efecto de la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la utilidad económica en lechones destetados?	Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la ganancia de peso en lechones destetados.  Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre el consumo de alimento en lechones destetados.  Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la conversión alimenticia en lechones destetados.  Evaluar la inclusión de mantequilla, en reemplazo del aceite de soya en dietas, sobre la utilidad económica en lechones destetados	La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la ganancia de peso en lechones destetados.  La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en el consumo de alimento en lechones destetados.  La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la conversión alimenticia en lechones destetados.  La inclusión de mantequilla en la dieta, en reemplazo del aceite de soya, influye en la conversión alimenticia en lechones destetados.	Variable Dependiente Y: Rendimiento Y <sub>1</sub> = Ganancia de peso Y <sub>2</sub> = Consumo de alimento Y <sub>3</sub> = Conversión alimenticia Y <sub>4</sub> = Utilidad económica	promedio, DE (g) promedio, DE (g) promedio, DE (g/g) promedio, DE (s/)	

Tabla 01. pesos al destete y pesos a la bajada (kg) T1

**CONTROL- ACEITE DE SOYA**

REPETICIÓN 1					REPETICIÓN 2					REPETICIÓN 3					REPETICIÓN 4				
LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA	
	SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO	SEXO	PESO
1	M	5.75	H	22	1	M	5.95	M	22.5	1	M	6.35	H	22.55	1	M	5.45	M	22.45
2	H	5.55	M	20.5	2	H	5.75	H	23.15	2	H	6.05	H	23.4	2	H	7.05	H	23
3	M	6.05	M	20.8	3	M	6.15	M	20.55	3	M	6.15	M	20.55	3	H	5.25	M	21.55
4	H	6	H	22	4	H	6.25	H	21.8	4	H	6.45	H	22.35	4	M	6.15	M	20.95
5	H	5.8	M	20.1	5	H	5.35	M	23.5	5	H	5.9	M	22.85	5	M	5.95	H	22.15
6	H	6.15	H	22.95	6	M	5.15	M	23.95	6	M	6.3	M	23.25	6	H	6.25	M	22.65
7	M	6.05	H	21.5	7	H	5.2	M	21.7	7	H	6.45	H	21.9	7	M	6.45	M	23.25
8	H	5.95	M	23.2	8	M	6.1	H	22.65	8	H	6.1	H	20.75	8	H	6	M	20.95
9	M	6.35	H	22.45	9	H	6.35	M	21.8	9	M	5.75	M	20.15	9	M	6.7	M	21.15
10	H	5.9	M	22	10	M	6	H	23.6	10	H	6.05	H	22.35	10	H	5.8	H	22.65
11	M	5.8	H	20.5	11	M	5.8	M	22.9	11	M	5.65	H	21.1	11	M	5.4	M	23.5
12	M	5.75	M	22.45	12	M	5.45	H	20.85	12	H	5.4	H	20.95	12	M	5.35	M	22.95
13	M	6.4	H	21.6	13	H	5.55	H	23.4	13	H	6.55	M	22.55	13	M	6.15	M	23.65
14	H	6.15	H	22.85	14	H	5.5	M	20.5	14	M	6.05	M	23.9	14	M	5.95	H	23.15
15	M	5.9	M	22.55	15	M	6.45	H	21.75	15	H	6	H	23.55	15	M	6.35	H	20.95
16	H	6	H	22	16	H	6.25	M	21.3	16	M	5.8	M	21.5	16	M	6.7	M	20.85
17	M	5.95	M	21.45	17	M	6.7	H	22.4	17	H	5.65	H	21.95	17	H	5.75	H	21.75

18	M	6.25	H	20.4	18	H	6	H	22.65	18	M	5.25	M	20.45	18	M	5.25	H	22.65
19	H	5.85	M	20.3	19	M	6.25	M	21.85	19	H	6.25	H	19.9	19	M	5.55	M	22.8
20	M	5.7	M	21.1	20	H	5.8	H	21	20	M	5.7	M	20.45	20	H	5.4	M	23.55
21	H	5.5	M	20.55	21	M	5.25	H	20.5	21	H	5.95	M	21.3	21	H	6	M	21.5
22	H	6	H	20.7	22	H	5.6	H	20.85	22	M	5.8	H	19.9	22	H	5.75	H	21.1
23	M	6.05	M	21.5	23	M	5.9	M	22.15	23	H	5.65	M	20.65	23	H	5.2	M	20.85
24	H	6.35	H	20.6	24	M	6.35	H	20.95	24	H	6.35	H	22.15	24	M	6.3	H	23.05
25	M	6	M	23.45	25	H	6.7	M	22.65	25	M	6.75	M	23.4	25	H	7.05	M	24
26	M	6.25	M	22	26	M	6.15	H	21.15	26	H	6.25	H	22	26	M	6.75	H	23.4
27	H	5.95	H	23.2	27	H	6.05	H	21	27	M	5.9	M	21.95	27	H	6.15	M	22.2
28	H	5.7	M	21.05	28	H	5.75	H	22	28	M	5.8	H	23.55	28	H	5.9	H	21.95
29	M	5.45	M	22.55	29	H	5.55	H	21.85	29	H	5.4	M	20.7	29	M	6.45	M	20.85
30	H	5.85	H	20.65	30	H	5.4	M	22.35	30	M	5.75	H	23.05	30	M	5.45	M	19.95
31	M	6.25	H	22.55	31	H	6.35	H	23.55	31	M	6.25	H	22.95	31	M	5.15	H	21.15
32	H	5.75	H	23.45	32	H	6.7	H	22	32	H	5.8	M	22.45	32	M	5.45	M	22.05
33	M	6.45	M	21.45	33	H	7.05	M	22.55	33	H	5.65	H	21.7	33	M	6.15	H	21.25
34	H	6.3	H	20.85	34	H	6.85	H	20.7	34	H	6.35	H	22.4	34	H	5.7	H	23
35	M	6.05	M	21.1	35	M	5.65	M	20.85	35	M	6.15	M	21.65	35	M	5.25	M	22
PROMEDIO		5.98		21.67			5.98		21.97			5.99		21.89			5.93		22.14
N° HEMBRAS		17		17			20		20			19		19			14		14
N° MACHOS		18		18			15		15			16		16			21		21

Tabla 02. pesos al destete y pesos a la bajada (kg) T<sub>2</sub>

**T1 - MANTEQUILLA**

REPETICIÓN 1					REPETICIÓN 2					REPETICIÓN 3					REPETICIÓN 4				
LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA		LECHONES	DESTETE		BAJADA	
	SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO	SEXO	PESO		SEXO	PESO		
1	M	5.55	M	23.45	1	M	5.45	M	21.35	1	M	5.25	M	22	1	M	5.55	H	22.8
2	H	6.15	M	22.55	2	H	5.55	H	22.5	2	H	5	H	20.45	2	H	6.35	H	23.2
3	H	5.25	M	24.05	3	H	6.25	M	23.05	3	H	5.35	H	22.55	3	M	5.95	M	22.75
4	M	5.45	H	22.15	4	M	5.75	H	22.4	4	M	6.25	M	23.15	4	H	6.05	M	23.65
5	M	6	M	21.95	5	H	5.35	H	23.8	5	H	6.15	H	24	5	M	6	M	24
6	H	6.65	H	20.9	6	M	5.2	M	22.45	6	H	7.05	H	21.15	6	H	6.95	H	20.1
7	M	5.8	M	23.15	7	M	5.05	M	22	7	H	6.25	H	22.65	7	H	6.35	M	22.2
8	H	5.9	H	22.7	8	H	5.8	M	20.9	8	H	6.35	H	20.15	8	H	5.65	H	23.55
9	H	6.05	H	22.15	9	M	6.05	H	20.15	9	H	5.45	H	22.15	9	H	6.75	H	22.85
10	M	5.45	M	23.55	10	M	6.3	M	20.45	10	M	6.55	H	22	10	M	5.8	H	20.6
11	H	5.1	H	24.3	11	H	5.45	H	23.7	11	H	6.15	H	24.05	11	M	6.25	H	23.05
12	M	5.35	H	20.85	12	M	6.15	M	21.65	12	H	5.95	M	23.95	12	H	5.45	H	21.8
13	H	5.8	M	20	13	M	6.7	H	23	13	H	5.15	H	22.5	13	M	5.3	H	22.65
14	M	6.25	H	22	14	H	6.85	M	22.1	14	H	6.45	H	23.6	14	H	6.65	H	23.9
15	H	7	H	23.15	15	M	5.45	H	21.65	15	M	5.35	H	20.1	15	H	6	M	22.7
16	H	5.45	M	21.1	16	M	6.85	H	22	16	H	5.05	M	23.35	16	M	5.25	H	21.35
17	H	6.35	H	20.55	17	H	6.15	M	21.55	17	M	5.95	H	22.95	17	H	6.45	M	20.8

18	M	6.85	M	20.95
19	M	6.4	M	21.85
20	H	6.9	M	22.35
21	M	5.8	H	22.8
22	H	6.35	M	23.55
23	M	6.15	H	21.75
24	M	6	M	20.35
25	M	5.15	H	23.4
26	M	5.45	M	22.8
27	M	5.95	H	23.05
28	H	6.2	M	22.15
29	M	6.8	H	19.9
30	H	6.95	M	21.85
31	M	5.8	H	18.85
32	M	5.2	M	20.9
33	M	6.35	M	21.4
34	H	5.6	H	19.85
35	H	5.35	M	20.4
PROMEDIO		5.97		21.91
N° HEMBRAS		16		16
N° MACHOS		19		19

18	M	6.35	H	22.15
19	H	6	H	23.45
20	M	5.6	M	21.1
21	H	6.45	H	21.55
22	M	5.5	H	20
23	H	5.8	M	20.7
24	M	6.15	M	23.5
25	H	6.9	H	20.2
26	H	6.8	M	20
27	M	5.7	H	21.8
28	H	5.25	M	23.05
29	M	6.15	H	22
30	H	6.45	M	23.05
31	M	5.8	H	22
32	H	5.95	M	21.3
33	M	6	M	22.15
34	H	5.05	H	20.75
35	H	6.5	M	20.95
		5.96		21.84
		17		17
		18		18

18	M	6.8	M	22.7
19	H	6.55	H	21
20	M	6.25	M	19.9
21	H	7	M	20.6
22	M	6.3	M	22.1
23	H	6.1	H	23.4
24	H	5.45	H	22.75
25	M	5.7	M	23.05
26	M	6.15	H	22.15
27	H	6.1	M	22
28	M	5.85	H	21.4
29	H	5.6	M	20.95
30	M	6.7	M	21.45
31	M	6.2	M	20.85
32	M	6.55	M	22.45
33	M	6.15	M	23.6
34	M	6	H	21.35
35	H	5.9	M	20.1
		6.03		22.07
		19		19
		16		16

18	M	6.75	H	21.5
19	M	6.85	M	19.9
20	M	5.75	H	22.45
21	H	5.35	M	21.7
22	H	5.65	H	20.45
23	M	6.45	M	22.25
24	M	6.8	M	20.05
25	M	7.2	M	20.4
26	M	6.1	M	22.2
27	M	6.25	M	22.65
28	H	5.35	M	21.8
29	M	6.45	M	20.45
30	M	6.7	H	21.3
31	H	5.95	M	22.65
32	H	5	H	23
33	M	5.85	M	22.3
34	H	6.15	H	24
35	H	6.4	M	20.9
		6.11		22.05
		17		17
		18		18

Tabla 03. Consumo de alimento (kg) del T1 R1

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3					
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO
21	785	35	5	0.14	0.14	35	799	35	15	0.43	0.43	51	815	35	30	0.86	0.86
22	786	35	8	0.23	0.37	36	800	35	20	0.57	1.00	52	816	35	30	0.86	1.71
23	787	35	10	0.29	0.66	37	801	35	20	0.57	1.57	53	817	35	30	0.86	2.57
24	788	35	10	0.29	0.94	38	802	35	20	0.57	2.14	54	818	35	30	0.86	3.43
25	789	35	10	0.29	1.23	39	803	35	25	0.71	2.86	55	819	35	30	0.86	4.29
26	790	35	10	0.29	1.51	40	804	35	20	0.57	3.43	56	820	35	35	1.00	5.29
27	791	35	10	0.29	1.80	41	805	35	30	0.86	4.29	57	821	35	30	0.86	6.14
28	792	35	15	0.43	2.23	42	806	35	20	0.57	4.86	58	822	35	30	0.86	7.00
29	793	35	15	0.43	2.66	43	807	35	30	0.86	5.71	59	823	35	35	1.00	8.00
30	794	35	15	0.43	3.09	44	808	35	20	0.57	6.29	60	824	35	35	1.00	9.00
31	795	35	15	0.43	3.51	45	809	35	30	0.86	7.14	61	825	35	35	1.00	10.00
32	796	35	15	0.43	3.94	46	810	35	25	0.71	7.86	62	826	35	35	1.00	11.00
33	797	35	15	0.43	4.37	47	811	35	30	0.86	8.71	63	827	35	35	1.00	12.00
34	798	35	15	0.43	4.80	48	812	35	30	0.86	9.57	64	828	35	35	1.00	13.00
						49	813	35	30	0.86	10.43	65	829	35	40	1.14	14.14
						50	814	35	30	0.86	11.29	66	830	35	40	1.14	15.29
												67	831	35	40	1.14	16.43
												68	832	35	40	1.14	17.57
												69	833	35	40	1.14	18.71
												70	834	35	40	1.14	19.86
<b>TOTAL</b>			<b>168</b>		<b>4.80</b>				<b>395</b>		<b>11.29</b>				<b>695</b>		<b>19.86</b>



Tabla 04. Consumo de alimento (kg) del T1 R2

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3					
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO
21	785	35	5	0.14	0.14	35	799	35	20	0.57	0.57	51	815	35	30	0.86	0.86
22	786	35	5	0.14	0.29	36	800	35	20	0.57	1.14	52	816	35	30	0.86	1.71
23	787	35	10	0.29	0.57	37	801	35	20	0.57	1.71	53	817	35	30	0.86	2.57
24	788	35	10	0.29	0.86	38	802	35	20	0.57	2.29	54	818	35	35	1.00	3.57
25	789	35	10	0.29	1.14	39	803	35	20	0.57	2.86	55	819	35	35	1.00	4.57
26	790	35	10	0.29	1.43	40	804	35	25	0.71	3.57	56	820	35	35	1.00	5.57
27	791	35	15	0.43	1.86	41	805	35	25	0.71	4.29	57	821	35	35	1.00	6.57
28	792	35	15	0.43	2.29	42	806	35	25	0.71	5.00	58	822	35	40	1.14	7.71
29	793	35	10	0.29	2.57	43	807	35	25	0.71	5.71	59	823	35	40	1.14	8.86
30	794	35	15	0.43	3.00	44	808	35	25	0.71	6.43	60	824	35	40	1.14	10.00
31	795	35	15	0.43	3.43	45	809	35	25	0.71	7.14	61	825	35	40	1.14	11.14
32	796	35	15	0.43	3.86	46	810	35	25	0.71	7.86	62	826	35	40	1.14	12.29
33	797	35	15	0.43	4.29	47	811	35	25	0.71	8.57	63	827	35	40	1.14	13.43
34	798	35	20	0.57	4.86	48	812	35	30	0.86	9.43	64	828	35	40	1.14	14.57
						49	813	35	30	0.86	10.29	65	829	35	40	1.14	15.71
						50	814	35	30	0.86	11.14	66	830	35	40	1.14	16.86
												67	831	35	40	1.14	18.00
												68	832	35	45	1.29	19.29
												69	833	35	45	1.29	20.57
												70	834	35	45	1.29	21.86
<b>TOTAL</b>			<b>170</b>		<b>4.86</b>				<b>390</b>		<b>11.14</b>				<b>765</b>		<b>21.86</b>

Tabla 05. Consumo de alimento (kg) del T1 R3

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3						
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM
REPETICION 3	21	792	35	5	0.14	0.14	35	806	35	15	0.43	0.43	51	822	35	30	0.86	0.86
	22	793	35	8	0.23	0.37	36	807	35	15	0.43	0.86	52	823	35	30	0.86	1.71
	23	794	35	10	0.29	0.66	37	808	35	15	0.43	1.29	53	824	35	30	0.86	2.57
	24	795	35	10	0.29	0.94	38	809	35	15	0.43	1.71	54	825	35	30	0.86	3.43
	25	796	35	10	0.29	1.23	39	810	35	20	0.57	2.29	55	826	35	30	0.86	4.29
	26	797	35	10	0.29	1.51	40	811	35	20	0.57	2.86	56	827	35	30	0.86	5.14
	27	798	35	15	0.43	1.94	41	812	35	20	0.57	3.43	57	828	35	30	0.86	6.00
	28	799	35	10	0.29	2.23	42	813	35	20	0.57	4.00	58	829	35	35	1.00	7.00
	29	800	35	15	0.43	2.66	43	814	35	25	0.71	4.71	59	830	35	30	0.86	7.86
	30	801	35	15	0.43	3.09	44	815	35	25	0.71	5.43	60	831	35	35	1.00	8.86
	31	802	35	10	0.29	3.37	45	816	35	20	0.57	6.00	61	832	35	35	1.00	9.86
	32	803	35	15	0.43	3.80	46	817	35	25	0.71	6.71	62	833	35	35	1.00	10.86
	33	804	35	15	0.43	4.23	47	818	35	25	0.71	7.43	63	834	35	35	1.00	11.86
	34	805	35	15	0.43	4.66	48	819	35	30	0.86	8.29	64	835	35	35	1.00	12.86
							49	820	35	30	0.86	9.14	65	836	35	35	1.00	13.86
							50	821	35	30	0.86	10.00	66	837	35	40	1.14	15.00
													67	838	35	35	1.00	16.00
													68	839	35	40	1.14	17.14
													69	840	35	40	1.14	18.29
													70	841	35	40	1.14	19.43
<b>TOTAL</b>			<b>163</b>		<b>4.66</b>				<b>350</b>		<b>10.00</b>				<b>680</b>		<b>19.43</b>	

Tabla 06. Consumo de alimento (kg) del T1 R4

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3					
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO
21	792	35	5	0.14	0.14	35	806	35	15	0.43	0.43	51	822	35	30	0.86	0.86
22	793	35	5	0.14	0.29	36	807	35	15	0.43	0.86	52	823	35	30	0.86	1.71
23	794	35	8	0.23	0.51	37	808	35	20	0.57	1.43	53	824	35	30	0.86	2.57
24	795	35	8	0.23	0.74	38	809	35	20	0.57	2.00	54	825	35	30	0.86	3.43
25	796	35	10	0.29	1.03	39	810	35	20	0.57	2.57	55	826	35	30	0.86	4.29
26	797	35	10	0.29	1.31	40	811	35	20	0.57	3.14	56	827	35	30	0.86	5.14
27	798	35	10	0.29	1.60	41	812	35	20	0.57	3.71	57	828	35	35	1.00	6.14
28	799	35	15	0.43	2.03	42	813	35	25	0.71	4.43	58	829	35	35	1.00	7.14
29	800	35	15	0.43	2.46	43	814	35	25	0.71	5.14	59	830	35	35	1.00	8.14
30	801	35	15	0.43	2.89	44	815	35	25	0.71	5.86	60	831	35	35	1.00	9.14
31	802	35	10	0.29	3.17	45	816	35	20	0.57	6.43	61	832	35	35	1.00	10.14
32	803	35	15	0.43	3.60	46	817	35	25	0.71	7.14	62	833	35	35	1.00	11.14
33	804	35	15	0.43	4.03	47	818	35	25	0.71	7.86	63	834	35	40	1.14	12.29
34	805	35	15	0.43	4.46	48	819	35	25	0.71	8.57	64	835	35	35	1.00	13.29
						49	820	35	25	0.71	9.29	65	836	35	40	1.14	14.43
						50	821	35	25	0.71	10.00	66	837	35	40	1.14	15.57
												67	838	35	40	1.14	16.71
												68	839	35	40	1.14	17.86
												69	840	35	40	1.14	19.00
												70	841	35	40	1.14	20.14
<b>TOTAL</b>			<b>156</b>		<b>4.46</b>				<b>275</b>		<b>10.00</b>				<b>705</b>		<b>20.14</b>

Tabla 07. Consumo de alimento (kg) del T<sub>2</sub> R<sub>1</sub>

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3					
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO
21	799	35	5	0.14	0.14	35	813	35	15	0.43	0.43	51	829	35	30	0.86	0.86
22	800	35	5	0.14	0.29	36	814	35	15	0.43	0.86	52	830	35	30	0.86	1.71
23	801	35	8	0.23	0.51	37	815	35	20	0.57	1.43	53	831	35	30	0.86	2.57
24	802	35	10	0.29	0.80	38	816	35	20	0.57	2.00	54	832	35	30	0.86	3.43
25	803	35	10	0.29	1.09	39	817	35	20	0.57	2.57	55	833	35	35	1.00	4.43
26	804	35	10	0.29	1.37	40	818	35	20	0.57	3.14	56	834	35	35	1.00	5.43
27	805	35	15	0.43	1.80	41	819	35	20	0.57	3.71	57	835	35	35	1.00	6.43
28	806	35	15	0.43	2.23	42	820	35	20	0.57	4.29	58	836	35	35	1.00	7.43
29	807	35	10	0.29	2.51	43	821	35	20	0.57	4.86	59	837	35	35	1.00	8.43
30	808	35	15	0.43	2.94	44	822	35	20	0.57	5.43	60	838	35	35	1.00	9.43
31	809	35	15	0.43	3.37	45	823	35	20	0.57	6.00	61	839	35	35	1.00	10.43
32	810	35	15	0.43	3.80	46	824	35	25	0.71	6.71	62	840	35	40	1.14	11.57
33	811	35	15	0.43	4.23	47	825	35	25	0.71	7.43	63	841	35	40	1.14	12.71
34	812	35	20	0.57	4.80	48	826	35	25	0.71	8.14	64	842	35	40	1.14	13.86
						49	827	35	25	0.71	8.86	65	843	35	40	1.14	15.00
						50	828	35	30	0.86	9.71	66	844	35	45	1.29	16.29
												67	845	35	40	1.14	17.43
												68	846	35	40	1.14	18.57
												69	847	35	45	1.29	19.86
												70	848	35	45	1.29	21.14
<b>TOTAL</b>			<b>168</b>		<b>4.80</b>				<b>340</b>		<b>7.43</b>				<b>740</b>		<b>21.14</b>

Tabla 08. Consumo de alimento (kg) del T<sub>2</sub> R<sub>2</sub>

ETAPA	FASE 1					FASE 2					FASE 3							
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM
REPETICION 2	21	799	35	5	0.14	0.14	35	813	35	20	0.57	0.57	51	829	35	30	0.86	0.86
	22	800	35	10	0.29	0.43	36	814	35	20	0.57	1.14	52	830	35	30	0.86	1.71
	23	801	35	10	0.29	0.71	37	815	35	20	0.57	1.71	53	831	35	30	0.86	2.57
	24	802	35	10	0.29	1.00	38	816	35	20	0.57	2.29	54	832	35	30	0.86	3.43
	25	803	35	10	0.29	1.29	39	817	35	20	0.57	2.86	55	833	35	30	0.86	4.29
	26	804	35	10	0.29	1.57	40	818	35	20	0.57	3.43	56	834	35	35	1.00	5.29
	27	805	35	10	0.29	1.86	41	819	35	25	0.71	4.14	57	835	35	30	0.86	6.14
	28	806	35	15	0.43	2.29	42	820	35	20	0.57	4.71	58	836	35	30	0.86	7.00
	29	807	35	10	0.29	2.57	43	821	35	20	0.57	5.29	59	837	35	35	1.00	8.00
	30	808	35	15	0.43	3.00	44	822	35	25	0.71	6.00	60	838	35	35	1.00	9.00
	31	809	35	15	0.43	3.43	45	823	35	25	0.71	6.71	61	839	35	35	1.00	10.00
	32	810	35	15	0.43	3.86	46	824	35	25	0.71	7.43	62	840	35	35	1.00	11.00
	33	811	35	15	0.43	4.29	47	825	35	25	0.71	8.14	63	841	35	35	1.00	12.00
	34	812	35	20	0.57	4.86	48	826	35	30	0.86	9.00	64	842	35	35	1.00	13.00
							49	827	35	25	0.71	9.71	65	843	35	40	1.14	14.14
							50	828	35	30	0.86	10.57	66	844	35	35	1.00	15.14
													67	845	35	35	1.00	16.14
													68	846	35	40	1.14	17.29
													69	847	35	40	1.14	18.43
													70	848	35	40	1.14	19.57
<b>TOTAL</b>			<b>170</b>		<b>4.86</b>				<b>370</b>		<b>10.57</b>				<b>685</b>		<b>19.57</b>	

Tabla 09. Consumo de alimento (kg) del T<sub>2</sub> R<sub>3</sub>

ETAPA	FASE 1					FASE 2					FASE 3							
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM
REPETICION 3	21	806	35	5	0.14	0.14	35	820	35	15	0.43	0.43	51	836	35	30	0.86	0.86
	22	807	35	5	0.14	0.29	36	821	35	20	0.57	1.00	52	837	35	30	0.86	1.71
	23	808	35	8	0.23	0.51	37	822	35	20	0.57	1.57	53	838	35	30	0.86	2.57
	24	809	35	8	0.23	0.74	38	823	35	20	0.57	2.14	54	839	35	30	0.86	3.43
	25	810	35	10	0.29	1.03	39	824	35	20	0.57	2.71	55	840	35	35	1.00	4.43
	26	811	35	10	0.29	1.31	40	825	35	20	0.57	3.29	56	841	35	30	0.86	5.29
	27	812	35	10	0.29	1.60	41	826	35	25	0.71	4.00	57	842	35	35	1.00	6.29
	28	813	35	10	0.29	1.89	42	827	35	20	0.57	4.57	58	843	35	35	1.00	7.29
	29	814	35	15	0.43	2.31	43	828	35	25	0.71	5.29	59	844	35	35	1.00	8.29
	30	815	35	15	0.43	2.74	44	829	35	25	0.71	6.00	60	845	35	35	1.00	9.29
	31	816	35	15	0.43	3.17	45	830	35	25	0.71	6.71	61	846	35	35	1.00	10.29
	32	817	35	15	0.43	3.60	46	831	35	25	0.71	7.43	62	847	35	35	1.00	11.29
	33	818	35	15	0.43	4.03	47	832	35	25	0.71	8.14	63	848	35	40	1.14	12.43
	34	819	35	15	0.43	4.46	48	833	35	25	0.71	8.86	64	849	35	35	1.00	13.43
							49	834	35	25	0.71	9.57	65	850	35	40	1.14	14.57
							50	835	35	30	0.86	10.43	66	851	35	35	1.00	15.57
													67	852	35	40	1.14	16.71
													68	853	35	40	1.14	17.86
													69	854	35	45	1.29	19.14
													70	855	35	40	1.14	20.29
<b>TOTAL</b>			<b>156</b>		<b>4.46</b>				<b>365</b>		<b>10.43</b>				<b>710</b>		<b>20.29</b>	

Tabla 10. Consumo de alimento (kg) del T<sub>2</sub>R<sub>4</sub>

ETAPA	FASE 1					FASE 2						FASE 3						
	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM	EDAD	FECHA	CANTI	ALIM	C. DIARIO	C. ACUM
REPETICION 4	21	806	35	5	0.14	0.14	35	820	35	15	0.43	0.43	51	836	35	30	0.86	0.86
	22	807	35	5	0.14	0.29	36	821	35	15	0.43	0.86	52	837	35	30	0.86	1.71
	23	808	35	8	0.23	0.51	37	822	35	15	0.43	1.29	53	838	35	30	0.86	2.57
	24	809	35	10	0.29	0.80	38	823	35	15	0.43	1.71	54	839	35	30	0.86	3.43
	25	810	35	10	0.29	1.09	39	824	35	15	0.43	2.14	55	840	35	30	0.86	4.29
	26	811	35	10	0.29	1.37	40	825	35	20	0.57	2.71	56	841	35	30	0.86	5.14
	27	812	35	10	0.29	1.66	41	826	35	20	0.57	3.29	57	842	35	35	1.00	6.14
	28	813	35	10	0.29	1.94	42	827	35	25	0.71	4.00	58	843	35	30	0.86	7.00
	29	814	35	10	0.29	2.23	43	828	35	25	0.71	4.71	59	844	35	30	0.86	7.86
	30	815	35	15	0.43	2.66	44	829	35	25	0.71	5.43	60	845	35	35	1.00	8.86
	31	816	35	15	0.43	3.09	45	830	35	25	0.71	6.14	61	846	35	35	1.00	9.86
	32	817	35	15	0.43	3.51	46	831	35	30	0.86	7.00	62	847	35	35	1.00	10.86
	33	818	35	15	0.43	3.94	47	832	35	25	0.71	7.71	63	848	35	35	1.00	11.86
	34	819	35	15	0.43	4.37	48	833	35	25	0.71	8.43	64	849	35	40	1.14	13.00
							49	834	35	30	0.86	9.29	65	850	35	40	1.14	14.14
							50	835	35	30	0.86	10.14	66	851	35	35	1.00	15.14
													67	852	35	40	1.14	16.29
													68	853	35	40	1.14	17.43
													69	854	35	40	1.14	18.57
													70	855	35	40	1.14	19.71
<b>TOTAL</b>			<b>153</b>		<b>4.37</b>				<b>355</b>		<b>10.14</b>				<b>690</b>		<b>19.71</b>	

**Tabla 11. Análisis de un DBCA con Covarianza a los 70 días.**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>MC</b>	<b>Valor F</b>		<b>Valor p</b>
Peso destete	1	0.006573	0.006573	0.29	0.646	ns
bloques	3	0.101740	0.033913	1.48	0.428	
tratamientos	1	0.010451	0.010451	0.46	0.569	
Error	2	0.045927	0.022964			
Total	7	0.156150				

**Tabla 12. Análisis de Varianza de ganancia de peso.**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
tratamiento	1	0.000050	0.000050	0.00	0.968
semana	3	0.071500	0.023833	0.88	0.539
Error	3	0.080850	0.026950		
Total	7	0.152400			

**Tabla 13. Análisis de Varianza de consumo de alimento.**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
tratamiento	1	2.785	2.785	1.59	0.297
semana	3	5.278	1.759	1.00	0.499
Error	3	5.259	1.753		
Total	7	13.322			

**Tabla 14. Análisis de Varianza de conversión alimenticia.**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
tratamiento	1	0.01125	0.011250	1.37	0.326
semana	3	0.02410	0.008033	0.98	0.507
Error	3	0.02465	0.008217		
Total	7	0.06000			

**Tabla 15. Análisis de Varianza de la utilidad económica.**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
tratamiento	1	812.9	812.85	21.70	<b>0.019</b>
semana	3	180.5	60.18	1.61	0.353
Error	3	112.4	37.46		
Total	7	1105.8			



## Asunciones para el análisis de la varianza (peso final)

### *Shapiro-Wilk normality test*

data: anova\$residuals

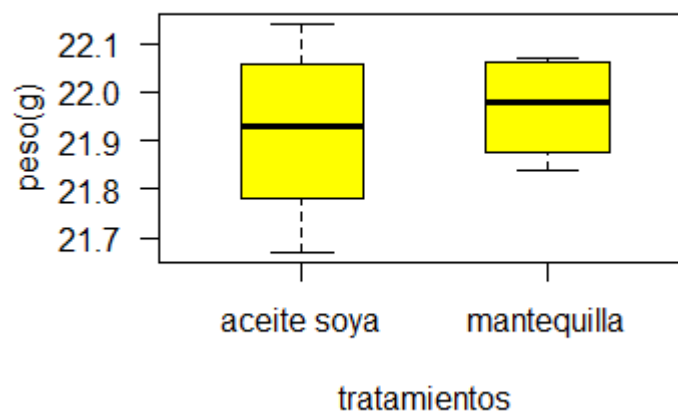
W = 0.98658, p-value = 0.9879

### *Bartlett test of homogeneity of variances*

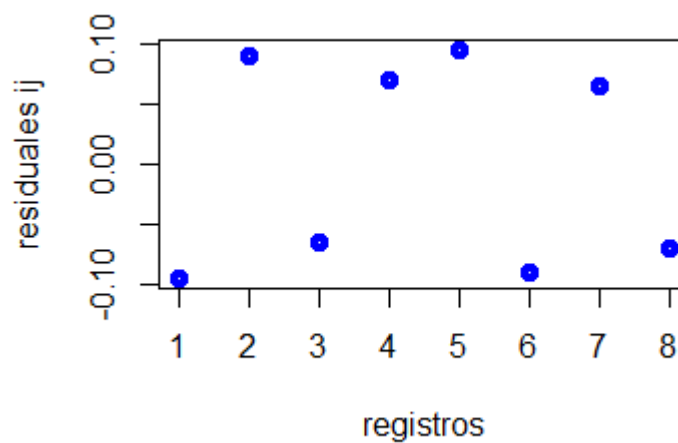
data: peso by tratamiento

Bartlett's K-squared = 0.782, df = 1, p-value = 0.3765

**Datos anómalos:** No existen



**Independencia de errores:** Distribución aleatoria de los errores



**Figura 1. Destete en el área de maternidad**



**Figura 2. Peso al destete**



681

1.	5.80	♀	659
2.	6.10	♀	659
3.	6.75	♂	659
4.	5.60	♂	659
5.	6.55	♂	659
6.	5.90	♀	651
7.	5.60	♂	651
8.	5.45	♂	651
9.	5.15	♂	659
10.	4.95	♀	659
11.	5.05	♂	663
12.	5.75	♀	663
13.	5.90	♂	651
$\Sigma = 74.55$			
$\bar{x} = 5.73$			
♂ = 8			
♀ = 5			

581

1.	6.20	♀	659
2.	7.10	♂	659
3.	6.30	♂	659
4.	5.55	♀	659
5.	7.80	♂	660
6.	7.65	♀	660
7.	7.20	♂	660
8.	7.15	♀	660
9.	7.20	♀	660
10.	6.40	♂	660
11.	6.55	♂	660
12.	6.30	♂	660
13.	6.90	♂	651
$\Sigma = 88.1$			
$\bar{x} = 6.70$			
♂ = 8			
♀ = 5			

**Figura 3. Separación de los grupos para los tratamientos a evaluar**



**Figura 4. Estimulación de alimentación con papilla**





**Figura 5. Pesos a la bajada**



Nº	SEXO	PESO	Nº	SEXO	PESO
1	♂		31	♂	
2	♂		32	♂	
3	♂	71.80	33	♂	66.20
4	♂		34	♂	
5	♂		35	♂	
6	♂	67.60	36	♂	62.40
7	♂		37	♂	
8	♂		38	♂	
9	♂	71.00	39	♂	60.20
10	♂		40	♂	
11	♂		41	♂	
12	♂	69.40	42	♂	68.40
13	♂		43	♂	
14	♂		44	♂	
15	♂	71.40	45	CH	68.60
16	♂		46	♂	
17	♂		47	♂	
18	♂	64.60	48	♂	72.60
19	♂		49	♂	
20	♂		50	♂	
21	♂	70.20	51	♂	70.40
22	♂		52	♂	
23	♂		53	♂	
24	♂	69.80	54	♂	69.20
25	♂		55	♂	
26	♂	74.20	56	♂	
27	♂		57	♂	75.40
28	♂		58	♂	
29	♂		59	♂	
30	♂	72.60	60	♂	62.80