



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**EFFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA CASTRACIÓN
QUIRÚRGICA DE CERDOS MESTIZOS LANDRACE EN LA
PARROQUIA ALSHI / 9 DE OCTUBRE DEL CANTÓN MORONA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

JOSSELIN ANGÉLICA CABRERA CHUCAY

Macas – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

SEDE MORONA SANTIAGO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA ZOOTECNIA

**EFFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA CASTRACIÓN
QUIRÚRGICA DE CERDOS MESTIZOS LANDRACE EN LA
PARROQUIA ALSHI / 9 DE OCTUBRE DEL CANTÓN MORONA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: JOSSELIN ANGÉLICA CABRERA CHUCAY

DIRECTOR: Ing. JOSÉ LUIS CARRASCO POMA Mgs.

Macas – Ecuador

2023

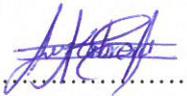
©2023, Josselin Angélica Cabrera Chucay

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Josselin Angelica Cabrera Chucay, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 4 de mayo de 2023.



.....

Josselin Angélica Cabrera Chucay

CI: 1450027097

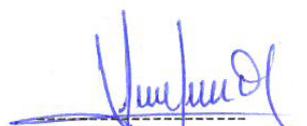
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto de Investigación, **EFFECTOS DE LAS FASES LUNARES EN LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA DE CERDOS MESTIZOS LANDRACE EN LA PARROQUIA ALSHI / 9 DE OCTUBRE DEL CANTÓN MORONA** , realizado por la señorita: **JOSSELIN ANGÉLICA CABRERA CHUCAY**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Manuel Patricio Paredes Orozco Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2023-05-4

Ing. José Luis Carrasco Poma Mgs.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2023-05-4

Ing. Luis Alfonso Condo Plaza PhD.
ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2023-05-4

DEDICATORIA

A mis padres Ernestina y Nelson, quienes me dieron la vida y por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis hermanos Alicia, Greta, Jordy y Marlón por estar siempre presentes en todo momento, por la motivación constante en esta etapa de mi vida, por este motivo los logros y metas que llegue a tener siempre serán los suyos también.

Por ultimo y no menos importante, un inmenso agradecimiento a los amigos y personas que estuvieron involucrados con sus conocimientos y ánimos en el desarrollo de este trabajo, gracias a ellos se pudo culminar con éxito este ciclo.

Josselin

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar conmigo y permitir que cumpla con una más de mis metas. A mis padres Ernestina y Nelson, por contar con su apoyo de forma incondicional, en especial a mi madre Ernestina que a pesar de la adversidad siempre estuvo conmigo y no dejó que me diera por vencida en llegar a completar este sueño.

A mis hermanas y hermanos por apoyarme en aquellos momentos difíciles y demostrarme que la unión familiar hace la fuerza. A ti Alicia por ser el ejemplo de estudio y por enseñarme que lo que uno se proponga lo puede llegar a alcanzar. A Greta por ser un gran apoyo en la elaboración de este trabajo y con mención especial a mi hermano Jordy ya que si su apoyo continuo no hubiera podido salir adelante. Y Marlon por su cariño incondicional. A todos ellos por llenar mi vida de grandes momentos que hemos compartido durante todo este proceso y por estar conmigo en todo momento.

A mis amigas Katherine y Gilda, quien con apoyo y amistad lograron que no me sintiera sola a lo largo de esta etapa.

A mi director el Ingeniero José Carrasco y a mi asesor el Ingeniero Luis Condo, quienes me ayudaron con las correcciones a lo largo de este trabajo investigativo.

Mi mayor reconocimiento y gratitud a todos ustedes.

Josselin

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	3
1.3. Problema General de Investigación	4
1.4. Problemas específicos de investigación	4
1.5. Objetivo.....	4
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.6. Justificación	5
1.6.1. <i>Justificación Teórica</i>	5
1.6.2. <i>Justificación Metodológica</i>	5
1.6.3. <i>Justificación Práctica</i>	6
1.7. Hipótesis.....	6

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de investigación	7
2.2. Referencias Teóricas	8
2.2.1. <i>Porcicultura En El Ecuador</i>	8
2.2.2. <i>Ganado Porcino</i>	8

2.2.2.1. <i>Cerdos Mestizos Landrace</i>	9
2.2.3. <i>Sistemas de Producción</i>	10
2.2.3.1. <i>Sistema Extensivo</i>	10
2.2.3.2. <i>Sistema Intensivo</i>	11
2.2.3.3. <i>Sistema Semiextensivo o Semiintensivo</i>	12
2.2.4. <i>Etapas de Producción Porcina</i>	12
2.2.4.1. <i>Etapa de Destete</i>	12
2.2.4.2. <i>Etapa Inicial</i>	12
2.2.4.3. <i>Etapa de Crecimiento</i>	13
2.2.5. <i>Alimentación de los Cerdos</i>	13
2.2.5.1. <i>Factores que influyen en la Alimentación del Cerdo</i>	13
2.2.5.2. <i>Balanceado</i>	14
2.2.6. <i>Aparato Reproductor Del Cerdo</i>	16
2.2.6.1. <i>Pene</i>	17
2.2.6.2. <i>Testículos</i>	18
2.2.6.3. <i>Testosterona</i>	18
2.2.6.4. <i>Escroto</i>	18
2.2.6.5. <i>Cordón espermático</i>	18
2.2.6.6. <i>Próstata</i>	19
2.2.6.7. <i>Epidídimo</i>	19
2.2.6.8. <i>Uretra</i>	19
2.2.6.9. <i>Conducto deferente</i>	19
2.2.6.10. <i>Glándulas accesorias</i>	19
2.2.6.11. <i>Prepucio</i>	20
2.2.7. <i>Tipos de Castración</i>	20
2.2.7.1. <i>Castración</i>	20
2.2.7.2. <i>Castración Química</i>	20
2.2.7.3. <i>Castración Quirúrgica</i>	21
2.2.7.4. <i>Inmunocastración</i>	23

2.2.7.5. Razones para la Castración de cerdos	23
2.2.8. La Luna	24
2.2.8.1. Fases Lunares	25
2.2.8.2. Influencia de la Luna en los animales	29

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	31
3.1. Enfoque de Investigación	31
3.2. Alcance de la Investigación.....	31
3.3. Diseño de la Investigación.....	31
3.3.1. Según la manipulación o no de la variable dependiente	31
3.3.2. Según las intervenciones en el trabajo de campo	31
3.4. Tipo de estudio Investigación	32
3.5. Métodos de Investigación.....	32
3.5.1. Método Cuantitativo	32
3.5.2. Método Descriptivo	32
3.6. Población y Planificación, Selección y Cálculo del tamaño de la muestra	32
3.6.1. Diseño Experimental.....	32
3.6.1.1. Esquema del Experimento	33
3.7. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.	33
3.7.1. Localización y Duración del Experimento.....	33
3.7.1.1. Localización	33
3.7.1.2. Duración del Experimento.....	34
3.7.2. Materiales e Instalaciones.....	34
3.7.2.1. Materiales de Oficina.....	34
3.7.2.2. Materiales Quirúrgicos	35
3.7.2.3. Sustancias antisépticas y desinfectantes.	35
3.7.2.4. Materiales de Campo	35
3.7.2.5. Biológicos.....	35

3.7.2.6. <i>Instalaciones</i>	36
3.8. Técnicas Estadísticas y Pruebas de Significancia	36
3.8.1. <i>Metodología de Evaluación</i>	36
3.8.1.1. <i>Procedimiento Experimental</i>	36
3.8.1.2. <i>Mediciones Experimentales</i>	37
3.8.2. <i>Análisis Estadístico y Pruebas De Significancia</i>	39
3.8.2.1. <i>Esquema del ADEVA</i>	39

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. Peso inicial de los cerdos	40
4.2. Peso a los 30 días de los cerdos	41
4.3. Peso a los 60 días (Final) de los cerdos	43
4.4. Ganancia de peso total	43
4.5. Consumo de alimento	44
4.6. Conversión alimenticia	45
4.7. Presencia/Grado de inflamación	46
4.8. Cicatrización	47
4.9. Evaluación Económica	49
4.9.1. <i>Inversión Inicial</i>	49
4.9.2. <i>Costos de operación</i>	51
4.9.3. <i>Beneficio / costo</i>	52
4.10. Comprobación de la hipótesis	52

CONCLUSIONES	53
---------------------------	-----------

RECOMENDACIONES	54
------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Análisis nutricional del balanceado para cerdos destete.....	14
Tabla 2-2:	Dosificación del Alimento balanceado para cerdos Destete.....	14
Tabla 3-2:	Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Inicial.....	15
Tabla 4-2:	Dosificación del Alimento balanceado para cerdos Inicial.....	15
Tabla 5-2:	Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Crecimiento.....	16
Tabla 6-2:	Dosificación del Alimento balanceado para cerdos Crecimiento.....	16
Tabla 1-3:	Esquema del Experimento.....	33
Tabla 2-3:	Esquema del ADEVA.....	39
Tabla 1-4:	Resultados Obtenidos Antes y Después de la Evaluación de los cerdos mestizos Landrace castrados Quirúrgicamente en las diferentes fases Lunares.....	42
Tabla 2-4:	Inversión Inicial.....	49
Tabla 3-4:	Total de la Inversión Inicial.....	50
Tabla 4-4:	Costos de operación.....	50
Tabla 5-4:	Vida útil de los cerdos	51
Tabla 6-4:	Beneficio/Costo.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Cerdo Raza Landrace	9
Figura 2-2:	Cerdo Raza Pietrain.....	10
Figura 3-2:	Alimento para Cerdos inicial	15
Figura 4-2:	Alimentación para cerdos en Crecimiento	16
Figura 5-2:	Órganos del aparato genito-urinario del cerdo.....	17
Figura 6-2:	Vista amplia del testículo	17
Figura 7-2:	Incisión del testículo.....	22
Figura 8-2:	Corte del cordón espermático	22
Figura 9-2:	Desinfección de la herida	23
Figura 10-2:	Protocolo de la inmunocastracion.....	24
Figura 11-2:	Origen de la luna	25
Figura 12-2:	La luna	26
Figura 13-2:	Fases lunares	26
Figura 14-2:	Movimiento de las Fases Lunares.....	27
Figura 15-2:	Luna Nueva.....	27
Figura 16-2:	Cuarto Creciente.....	28
Figura 17-2:	Luna Llena	28
Figura 18-2:	Cuarto Menguante	29
Figura 1-3:	Localización del Experimento	34
Figura 1-4:	Peso Inicial de los cerdos mestizos Landrace	40
Figura 2-4:	Peso a los 30 días de los cerdos castrados en diferentes fases Lunares.....	41
Figura 3-4:	Peso final de los cerdos castrados en una determinada fase lunar.....	43
Figura 4-4:	Ganancia de peso total de los cerdos castrados quirúrgicamente	44
Figura 5-4:	Consumo de alimento por diferentes fases lunares	45
Figura 6-4:	Conversión alimenticia de los cerdos castrados quirúrgicamente	46
Figura 3-3:	Cicatrización en días de los cuatro grupos sometidos a castración quirúrgica lunar.....	48

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** INICIO DEL TRABAJO DE CAMPO
- ANEXO B:** ADQUISICIÓN DE LOS CERDOS MESTIZOS LANDRACE.
- ANEXO C:** IMPLEMENTACIÓN DEL ROTULO
- ANEXO D:** MATERIALES NECESARIOS PARA LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA
- ANEXO E:** TABLAS DEL PESO INICIAL DE LOS CERDOS MESTIZOS LANDRACE
- ANEXO F:** CASTRACIÓN QUIRÚRGICA EN LAS DIFERENTES FASES LUNARES
- ANEXO G:** INFLAMACIÓN A LOS 2,4,6,8 Y 10 DÍAS
- ANEXO H:** CICATRIZACIÓN DE LA HERIDA DEPENDIENDO LA FASE LUNAR
- ANEXO I:** TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CICATRIZACIÓN
- ANEXO J:** LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LAS CHANCHERAS
- ANEXO K:** TOMA DE PESOS SEMANAL, A LOS 30 Y 60 DÍAS
- ANEXO L:** TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LOS 30 DÍAS
- ANEXO M:** TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LOS 60 DÍAS
- ANEXO N:** ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS
- ANEXO O:** TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL POR FASE LUNAR (TRATAMIENTO)
- ANEXO P:** TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO
- ANEXO Q:** ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evidenciar el efecto que ejercen las fases lunares en la castración quirúrgica de los cerdos mestizos Landrace. La misma que se realizó en la parroquia Alshi/ 9 de octubre, en la finca agropecuarios Nereo & Rosita. El trabajo de campo inició con la selección de 32 lechones de 28 a 50 días de edad. Estos fueron ubicados en 16 bloques o chanceras de 2 metros cuadrados, en dónde se colocaron 2 lechones en cada uno. De ahí se fue castrando 8 cerdos en cada fase lunar. Iniciando con la fase Luna Llena y culminando en la fase Cuarto Creciente. Los resultados experimentales fueron procesados por el ADEVA y Tukey, bajo un Diseño Completamente al Azar. Se utilizó 4 tratamientos (Fases Lunares), con 4 repeticiones y 2 cerdos por cada Unidad Experimental dándonos un total de 32 cerdos. Las variables consideradas fueron peso inicial, peso a los 30 y 60 días, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, cicatrización de la herida, y el grado de inflamación a los 2, 4, 6, 8 y 10 días. La fase que mejores resultados presentó en cuanto a las variables medidas fue Cuarto Menguante con un mayor peso final (22,15 kg), ganancia de peso total (13,77 kg), y una menor conversión alimenticia (3,51). La cicatrización de la herida culminó a los 12 días menor a las demás fases, lo mismo con la inflamación que cesó al sexto día. Por lo que, podemos concluir que es la fase más adecuada para ejecutar la castración quirúrgica en cerdos mestizos Landrace, seguido de la fase Cuarto Creciente. Se recomienda realizar un estudio de la misma índole con una muestra más grande de animales, para confirmar la efectividad de los resultados de este estudio.

Palabras claves: <FASES LUNARES> <CASTRACIÓN QUIRÚRGICA> <CICATRIZACIÓN> <INFLAMACIÓN> <GANANCIA DE PESO>.



0957-DBRA-UTP-2023

ABSTRACT

The aim of this work was to demonstrate the effect of the lunar phases in the surgical castration of Landrace crossbred pigs. It was carried out in the parish of Alshi located in 9 de octubre, in the agricultural farm Nereo & Rosita. The field work began with the selection of 32 piglets from 28 to 50 days of age. These were placed in 16 blocks of 2 square meters, where 2 piglets were placed in each one. From there, 8 pigs were castrated in each lunar phase. Starting with the Full Moon phase and culminating in the Crescent phase. The experimental results were processed by ADEVA and Tukey, under a completely randomized design. Four treatments (Moon phases) were used, with four replications and two pigs per experimental unit, giving a total of 32 pigs. The variables considered were initial weight, weight at 30 and 60 days, weight gain, feed consumption, feed conversion, wound healing, and the degree of inflammation at 2, 4, 6, 8 and 10 days. The phase that presented the best results in terms of the variables measured was the waning quarter with a higher final weight (22.15 kg), total weight gain (13.77 kg), and a lower feed conversion (3.51). Wound healing culminated at 12 days, less than the other phases, the same with the inflammation that ceased on the sixth day. Therefore, we can conclude that it is the most adequate phase to perform surgical castration in Landrace crossbred pigs, followed by the Fourth Crescent phase. It is recommended to perform a study of the same nature with a larger sample of animals, to confirm the effectiveness of the results of this study.

Key words: <LUNAR PHASES> <SURGICAL CASTRATION> <CICATRIZATION>
<INFLAMMATION> <WEIGHT GAIN>.



Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la porcicultura en Ecuador ha tenido un evidente crecimiento, de hecho, los productores han mejorado sus técnicas de manejo con el propósito de generar una mayor rentabilidad y competitividad ofreciendo productos de calidad a la vez que cumpla con la demanda (Navas, 2021, p.2).

Como resultado, en el sector productivo la extirpación de los testículos en cerdos es un procedimiento que se ha practicado desde hace varias décadas en granjas de todo el mundo. La castración busca aumentar la eficiencia productiva, reducir la acumulación de sustancias como la Androstenona y el estacol, que son responsables del olor desagradable en la carne. Además, de controlar el comportamiento agresivo de los machos.

De modo que, la edad de este método puede afectar el ritmo de crecimiento en los animales. El mayor desarrollo del tejido muscular de los machos es más evidente, a medida que se aproximan a la pubertad (Quiles, 2009, pp.54-63).

Desde tiempos inmemorables, se ha buscado conocer la influencia de la luna en las actividades agropecuarias dentro de una finca, argumentando que el efecto de las fases lunares depende de su iluminación, acercamiento e incluso la radiación y gravedad que puede emitir, por lo que este hecho afecta los procesos de cultivo, producción, reproducción y salud tanto humana como animal. Este conocimiento ancestral ha perdurado entre los agricultores en Ecuador y el mundo (Andrade, 2017, p.38).

Como satélite natural de la Tierra, la Luna realiza rotaciones y traslaciones que duran 29,5 días, conocidas como "ciclos lunares". Se divide en cuatro fases principales: Luna nueva, Cuarto creciente, Luna llena y Cuarto menguante. Cada una de estas fases dura alrededor de siete días con nueve horas aproximadamente, y la transición de una fase a la siguiente es lenta y progresiva (Delgado, 2008, pp. 48-50).

La influencia lunar en los animales suele deberse al aumento de la masa corporal, lo cual hace que este baje y según sea la cirugía o trato a darse en el animal este variaría. Además, la luna no solo afecta a situaciones clínicas, sino que puede afectar a las producciones avícolas, lecheras y de carne (Andrade et al, 2017, p.38).

Por lo tanto, la presente investigación tiene como propósito evaluar los efectos de las fases

lunares en la castración quirúrgica de cerdos mestizos Landrace en la parroquia Alshi / 9 de Octubre del cantón Morona.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las explotaciones pequeñas implicadas en la producción porcina no poseen información científica necesaria que avale el efecto de las fases lunares en las castraciones de los animales en especial de los cerdos. Uno de los conocimientos ancestrales sobre la influencia de la luna en animales es la gestación, esto por una superstición que se tiene al momento del alumbramiento, es decir, la influencia de ciertas fases del ciclo lunar emite una gran presión atmosférica en la membrana, lo que provocará que este se desprenda prematuramente, más concretamente, en luna llena. Seguido con la agricultura, ya que la implementan en las plantaciones de cualquier tipo, donde se enfocan en su crecimiento, el reposo y adaptabilidad del suelo, además de no sembrar ni trasplantar lo que puede causar un aumento de plagas, esto dependiendo la fase lunar. Por lo que, para ellos el saber ancestral que abarcan desde antiguas generaciones acerca del conocimiento autóctono o empírico, siempre trata de brindar una solución a un hecho sin necesidad de llegar a participar del conocimiento científico. Por este motivo, se busca con este trabajo de investigación dar a conocer a los pobladores de Alshi/ 9 de Octubre y en general, que fase lunar ayuda y es más recomendable utilizar en la castración de cerdos, que en este caso se usó la raza mestiza Landrace, pero que se podría aplicar en cualquier tipo de raza que se utilice de la misma especie. Con la finalidad de que los productores puedan tener una mejor rentabilidad con este procedimiento y tengan la confianza de realizar el proceso quirúrgico sin ningún problema.

De manera que, con el presente trabajo se busca analizar el tiempo de cicatrización, grado de inflamación de la herida, peso inicial, peso a los 30 y 60 días, consumo de alimento, ganancia de peso y la conversión alimenticia.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

Toda investigación está limitada por diversos factores de tipo social, económico y ambiental. Entre las limitantes podemos señalar: Los medicamentos e implementos que se manejan en la castración, debido a que solicitó en gran cantidad. El alimento que se requirió en todo el trabajo investigativo. La cantidad de animales que se adquirió para este trabajo, por lo que fue

indispensable tener ayuda extra. Así mismo, para el momento de la castración es necesario contar con un ayudante, esto para tener un mejor manejo de animal y no tener complicaciones. Otras limitaciones que podemos encontrar están centradas en la poca información que existe sobre la influencia de la luna en las castraciones de los animales, puesto que este saber ancestral más la enfocan en el ámbito de la agricultura.

El trabajo se realizó en cerdos mestizos Landrace (Landrace x Pietrain), que estuvieron ubicados en la parroquia Alshi/ 9 de Octubre del cantón Morona. Donde se enfocó en realizar castraciones quirúrgicas, pero tomando en cuenta las diferentes fases lunares. Las variables que se midieron son el peso inicial, peso a los 30, 60 y 90 días, consumo de alimento, conversión alimenticia, grado de inflamación y cicatrización de la herida.

1.3. Problema General de Investigación

¿Las diferentes fases lunares influyen en la castración quirúrgica de cerdos mestizos Landrace en la parroquia Alshi / 9 de Octubre del cantón Morona?

1.4. Problemas específicos de investigación

¿Al estudiar los efectos de las fases lunares en la castración quirúrgica, se conocerá el comportamiento productivo de los cerdos mestizos Landrace en la parroquia Alshi / 9 de Octubre del cantón Morona?

¿Al determinar la fase lunar más adecuada para la castración de cerdos mestizos Landrace, se logrará un mayor rendimiento productivo de este?

¿Al conocer los ingresos y egresos del proceso quirúrgico en cerdos mestizos Landrace en las diferentes fases lunares (tratamientos) se logrará determinar la rentabilidad mediante el análisis del indicador benéfico/costo?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Evaluar los efectos de las fases lunares en la castración quirúrgica de cerdos mestizos Landrace en la parroquia Alshi / 9 de Octubre del cantón Morona.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Valorar el estado post quirúrgico de la castración de los cerdos mestizos Landrace en las diferentes fases lunares.
- Determinar el comportamiento productivo de los cerdos Landrace castrados quirúrgicamente en las diferentes fases lunares.
- Identificar el beneficio/costo en relación con el proceso quirúrgico de los lechones mestizos Landrace, mediante el análisis de los costos de producción y operación, para saber si es rentable o no este proyecto.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Teórica

La presente investigación se da con el propósito de aportar conocimientos e información sobre las ventajas que conlleva las diferentes fases lunares en la castración quirúrgica de cerdos mestizos Landrace. Es decir, lo que se buscó es evidenciar que tan factible es castrar en determinada fase lunar. Por tal motivo, a partir de las variables se conoce la ganancia de peso, peso a los 30 y 60 días, consumo de alimento, conversión alimenticia, el tiempo de cicatrización y el grado de inflamación de la herida.

Por esas razones es que se planteó realizar la investigación, ya que, para los productores las fases lunares hacen referencia al ámbito de la agricultura, por lo que se desea ampliar estos saberes con hechos científicos y comprobables.

Puesto que, existen investigaciones donde muestran que las fases lunares pueden tener diferentes empleos, como el de Argentina Histórica (2008) que nos indica que: *“Es costumbre esperar la Luna Menguante para realizar la castración. Como la mayoría de las viejas tradiciones, esta también tiene su fundamento: en luna vieja la sangre coagula mejor; y a la inversa, en creciente”*. Aunque esta creencia varía de acuerdo con el país o región, pues también se dice que la mejor fase para castrar es la de Luna Llena o Cuarto Creciente.

1.6.2. Justificación Metodológica

A través del proyecto se ofrecerá una herramienta útil para los pequeños porcicultores de la

zona y en general, puesto que se plantea técnicas y métodos adecuados para aumentar su producción.

1.6.3. Justificación Práctica

En la práctica los productores desconocen los efectos de las fases en la castración quirúrgica de los animales particularmente de los cerdos. Por lo tanto, con esta investigación se busca dar a conocer la mejor alternativa para castrar quirúrgicamente, en otras palabras, mostrar la fase lunar que mejor resultados presentó. En cuanto a ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, el tiempo de cicatrización y el grado de inflamación de la herida.

1.7. Hipótesis

¿Las fases lunares influirá en el comportamiento biológico de los cerdos mestizos Landrace que fueron castrados quirúrgicamente?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

En Loja, Ecuador, Pilamunga (2008, p.13) examinó la Influencia de la Luna en la Castración de Cuyes Machos, pertenecientes a la comunidad Indígena San Guisel Alto, tomando en cuenta el consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia y rentabilidad. Para ello, tomó aleatoriamente 68 cuyes, con características comunes, divididas en 2 grupos de 32 animales cada uno, separados en 4 grupos de 8 individuos y castrados en las diferentes fases lunares, para mayor confiabilidad repitió el experimento con 4 animales que no fueron castrados que sirvieron como testigo. El estudio demostró que la castración en luna llena permite una mayor mortalidad, demostrándose que la mejor castración fue por el método de aplastamiento y en Cuarto Creciente ya que ofrece menor estrés, recuperación rápida y mayores ganancias.

Hernández (2014, pp.19-30) analizó el efecto de las fases lunares en la concepción, parto y sexo de las crías en Vacas Lecheras. Tomando en cuenta los registros de 8 años referentes a 428 vacas; considerando el efecto del calendario lunar. Especificándose la mayor tasa de concepción en Cuarto Menguante, sin embargo, la menor tasa de concepción de crías hembras fue en Cuarto Creciente y la menor en machos fue en Luna Llena.

A su vez, en Ecuador, se determinó la influencia de las fases lunares en el sexo de las crías bovinas en hatos lecheros, dicho estudio se realizó en base a los registros reproductivos desde el 2013 hasta el 2017, de 1627 vacas. Determinando que las fases lunares no tienen influencia sobre el sexo de las crías. Mientras que la Luna Nueva y Cuarto Menguante influyen sobre la concepción de crías hembras, con 55.74 - 56.68%, (Navarrete, 2017, pp.23-26).

Ulloa (2020, p.4) al analizar el efecto de las fases lunares sobre el sexo de las crías en cerdos, utilizó registros de 2,544 lechones nacidos, con registros de parto para estimar la fecha de concepción restándole 114 días de gestación y a partir de los cuales determinar en qué fase lunar ocurrió la fecundación. En donde la mayoría de las fecundaciones ocurre en Cuarto Menguante pasando a Luna Nueva. La tasa de fecundación de crías hembra fue igual o inferior a la de los machos a lo largo del ciclo lunar. Por lo que, durante el periodo de tiempo estimado, no observó ninguna influencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías.

Finalmente, en Nicaragua se evaluó la influencia de las fases lunares en orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*). Para ello, seleccionaron 16 equinos jóvenes de 6 a 22 meses de edad, donde se mantuvieron bajo el mismo régimen alimenticio durante el experimento. Donde fueron dividieron en cuatro grupos homogéneos en edad y peso, el experimento inició con Luna Llena y finalizó, en Cuarto Creciente. Cada uno con el respectivo seguimiento terapéutico hasta la cicatrización. Las variables evaluadas fueron: estado preoperatorio y efectos trans y post operatorios. Donde se demostró que, las fases lunares recomendadas para orquiectomía en equinos son Luna Llena y Cuarto Creciente, las castraciones en Luna Nueva y Cuarto Menguante presentaron mayores complicaciones, (Hernández & González, 2020, pp.22-30).

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. Porcicultura En El Ecuador

En el Ecuador la explotación porcina, tradicionalmente son de tipo familiar, por lo que muy pocas empresas se dedican a esta actividad (Terranova, 1995, p.183).

Del total de la población porcina para el año 2019 el 59 % de acuerdo con el INEC – ESPAC (2014-2019) se encuentra en la Región Sierra, mientras que el 37% y 4% corresponden a la Costa y Amazonía respectivamente. De igual modo, la venta de estos animales es realizada en su mayoría en la Sierra con un 58 %, seguida por la Costa con un 36 % y la Amazonia un 6 %.

El tipo de cerdo demandado mayormente en el país está conformado por una serie de animales mezclados con diversas razas, los cuales se han adaptado a las diferentes condiciones ecológicas de las explotaciones porcinas. La mayoría de estas fincas son atendidas por diversos productores, desde el campesino hasta el productor que utiliza métodos diferentes de tecnología (Yépez, 2005, pp.56-74).

2.2.2. Ganado Porcino

Es un animal perteneciente al orden Artiodactyla, de familia Suidae, género Suis y especie *Sus scrofa doméstica*. Apareció hace más de 600 millones de años, como antepasado del jabalí, (Pardo et al., 2017, pp.275-282).

Definista (2014) sostiene que los cerdos pertenecen a la clase de mamíferos de gran inteligencia, no poseen glándulas sudoríparas por lo que tienen que meterse en el barro para refrescarse. Los

cerdos aportan ciertos beneficios al ser humano como su carne, grasa, huesos y piel, además generan una serie de subproductos a través de estos, su uso se introduce en numerosas industrias como la fabricación de cepillos, pinceles, brochas, etc.

2.2.2.1. *Cerdos Mestizos Landrace*

Landrace

El cerdo Landrace se considera la primera raza mejorada que se la obtenido mediante métodos reproductivos, procedente de Dinamarca entre 1870 y 1915. Se caracteriza por su uniformidad y proceder ideal para la comercialización y exportación a gran escala (García, 2006, p.7).

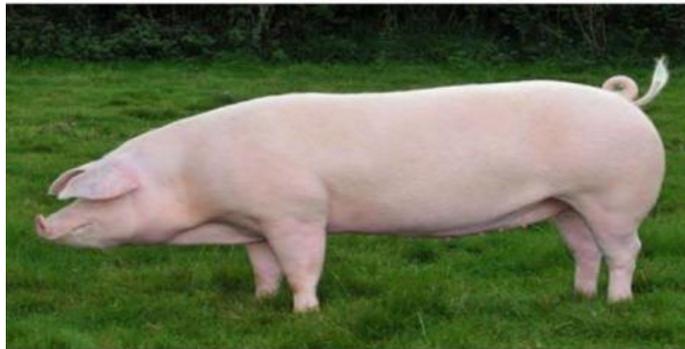


Figura 1-2: Cerdo Raza Landrace

Fuente: FAO, 2010.

Posee piel blanca rosácea, tórax poco profundo y excelente precocidad. La cabeza es un poco larga, fina y no muy compacta con perfil recto, orejas grandes dirigidas hacia adelante sin tapar completamente la vista, tronco muy alargado. Debido a este tipo de características reduce su capacidad de adaptabilidad a diferentes medios ya que sufre de la exposición al sol. El peso adulto promedio es de 300 kg en hembras y 400 kg en machos (FAO, 2010, pp.1-40).

Su índice de conversión es de 3.1 kg cuando presentan pesos de 20 - 90 Kg. Y con una ganancia media Diaria de 695 gramos al día, (Campagna, 2015).

Pietrain

La raza Pietrain es el resultado de varios cruces, originaria de Bélgica del año 1920 (FAO, 2010, pp.1-40).



Figura 2-2: Cerdo Raza Pietrain

Fuente: FAO, 2010.

Caracterizado por poseer una piel blanca y amarilla con amplias manchas negras o rojizas. Conocido por ser una raza paterna manejada como reproductor terminal. Su crecimiento es lento con comportamientos reproductivos limitados, pero con índices de conversión competitivos (FAO, 2010, pp.1-40).

Su índice de conversión alimenticia es de 3.25 kg cuando poseen pesos de 20 a 90 kg, (Campagna, 2015, p.4).

2.2.3. *Sistemas de Producción*

Silva (2016, p.6) argumenta que existen diversos sistemas de producción porcina como las de cría de subsistencia, tradicional a campo, mejorados mixtos e intensivos. Donde se busca mejorar las condiciones de vida de los productores optimizando sus ingresos económicos. El desconocimiento y práctica de crianza de estos animales provoca obtener ingresos mínimos.

Por otro lado, Inca (2018, p.15) menciona que los tipos de producción más conocidos son tres: extensivo o familiar, mixto e intensivo. En la cual, dependen de la relación entre la proporción de mano de obra ocupada y el capital invertido.

2.2.3.1. *Sistema Extensivo*

Es una explotación porcina con instalaciones sencillas, de bajo presupuesto y sin apoyo técnico. Lo aplican los pequeños productores, donde la alimentación solo se basa de desperdicios. Abarcan entre 2 a 5 cerdos, no mantienen ningún control sobre el comportamiento reproductivo y productivo de estos animales. Por lo que el porcino alcanza un peso promedio de 25 a 40 kilos y son comercializados en las ferias cercanas (Flores., & Agraz, 1985, pp.110-115).

Sus beneficios radican en una menor inversión en las construcciones y la alimentación, debido a que se emplea pasturas como una alternativa del balanceado. Pero presentan desventajas como: Requerir mayor porcentaje de machos (10 a 15%) por el bajo control reproductivo que se tiene, alta mortalidad en lechones al parto y el número de lechones destetados son menores que el de las madres en producción (Gerry, 1991).

2.2.3.2. Sistema Intensivo

Posee instalaciones tecnificadas destinadas a la producción de cerdos, implementando la menor área posible, con una elevada inversión de capital, pero que cuenta con asistencia calificada. Los animales están en confinamiento durante toda su vida productiva, por lo que no tienen acceso a pasturas. Por ello, es necesario contar con instalaciones adecuadas para cada etapa de desarrollo, controlar estrictamente la alimentación que se les brinda con tal de tener excelentes animales en un corto plazo, con la finalidad de recuperar la inversión (Papotto, 2006, p.120).

En este sistema encontramos diferentes subtipos como (Ciria., & Garcés, 1996, pp.181-197):

- Explotaciones de producción de lechones. Son destetados y se venden
- Explotaciones de producción de cerdos engorde. Compran lechones y los engordan con destino al matadero.
- Explotaciones de producción de reproductores. Centros de selección de reproductores.
- Explotaciones de ciclo cerrado. Abarca procesos como el nacimiento, lactación, recría y cebo. Reponen a los reproductores con su propia producción y en ocasiones obtienen de los centros de selección (Ciria., & Garcés, 1996, pp.181-197).

La alimentación es balanceada solo con alimentos concentrados y los animales son de raza pura o mestiza (Ciria., & Garcés, 1996, pp.181-197).

Su manejo es por lotes, posee ventajas entre las que podemos destacar (Sanz., et al, 1994, pp.56-65):

- Excelente manejo sanitario
- Manejo más racional del ganado
- Cuenta con personal capacitado
- Mejor aprovechamiento de los métodos reproductivos
- Mejores condiciones de venta de lechones o de cerdos cebados,

2.2.3.3. Sistema Semiextensivo o Semiintensivo

Es una mezcla de métodos técnicos y familiares, donde manejan animales que han pasado por cruces entre razas puras o mestizas. Las inversiones que realizan son intermedias tanto en las construcciones, equipos y la alimentación, que se basa en productos que existen en la zona. Además, de que el apoyo de expertos es solo temporal. La producción se lleva a cabo con cierto grado de confinamiento en algunas etapas. La mano de obra (familiar o asalariada) es regular, esto depende del número de animales que se maneje, ya que se busca que los cerdos tengan un ambiente adecuado en cada etapa de su producción (Sesa, 2008; citado en Silva, 2016, p.9).

Inca (2018, p.19) relata que los máximos indicadores que se pueden lograr, con un buen manejo son los siguientes:

- Disposición de machos de un 5 a 8%.
- Destete de 8 y 8,5 lechones por madre al año.
- Los cerdos castrados llegan a tener pesos de 110 Kg a los 7 y 9 meses.
- La conversión global de la pira va de: 3,4:1 a 3,3:1.

2.2.4. Etapas de Producción Porcina

2.2.4.1. Etapa de Destete.

La etapa inicia cuando los lechones destetados comienzan con una alimentación balanceada, por lo que necesitan que estos cumplan con los requerimientos del animal en relación con la ganancia de peso, (Andrade., & Bermúdez, 2018, p.17).

Debido a que es una de las fases más críticas en la vida del lechón, porque son sometidos a un ambiente nuevo y hostil. Poseen edades de entre 21 y 45 días de edad con un peso superior a los 5 kg llegando inclusive a 12 kg (Lectong., & Vera, 2021, p.7).

2.2.4.2. Etapa Inicial.

Hace referencia cuando los cerdos adquieren pesos de entre 25 y 30 kg a los 96 días de edad, destacándose por su acelerado desarrollo con nutrientes (Silva, 2016, p.9).

2.2.4.3. Etapa de Crecimiento.

Corresponde a los 92 y 127 días de edad, con pesos que oscilan entre 45 kg a 80 kg aproximadamente (Lectong., & Vera, 2021, pp.7-8).

2.2.5. Alimentación de los Cerdos

Es uno de los aspectos más trascendentales en la porcicultura, ya que de ella depende no solo la eficiencia productiva, sino también la rentabilidad de la granja. Por este motivo, manifiestan el 80 y 85% de los costos totales de producción (Campabadal,2009, p.7).

Por su carácter omnívoro y variadas exigencias nutricionales, el cerdo puede ser alimentado con una amplia gama de productos y subproductos tanto animal como vegetal, de las más conocidas tenemos los salvados (de cereales y leguminosas), harinas (de carne, hueso, pescado y sangre), bagazos, pulpas, frutos, tubérculos, raíces, suero, además de forrajes verdes y acuosos (Vega, 2003).

Para la venta comercial porcina el objetivo es alcanzar el peso de sacrificio (90-100 kg) en el menor lapso estimado. Por razones financieras el periodo de engorda no debe exceder los 170 días, cualquier reducción en el número de días será una ganancia monetaria (Campabadal, 2009, p.8).

La alimentación de los cerdos también se deriva de qué tan equipada esté una granja y del tipo de sistema de producción que se emplee. A nivel nacional, con un 73% el balanceado es primordial como fuente de alimento en un sistema intensivo, en programas tradicionales familiares o de traspatio implementan residuos de cocina u otros productos con un 12,7%, seguido de los granos integrales o molidos con un 8,6 % y por último pasturas con un 5,3 % (Gutiérrez et al, 2017, pp.155-162).

2.2.5.1. Factores que influyen en la Alimentación del Cerdo

Vega (2017) revela que la porcicultura está cambiando para competir con otras industrias. Para garantizar la sustentabilidad de la producción, los productores deben seguir implementando tecnologías que aumenten la eficiencia, reduciendo costos de producción y ofreciendo productos de calidad. Algunos factores que influyen en la alimentación de cerdos son:

- Medio ambiente (temperatura, humedad e instalaciones).
- Raza, sexo y la genética de los cerdos.

- Estatus de salud de la piara.
- Presencia de mohos o toxinas en el balanceado.
- Nivel de aditivos alimenticios o promotores de crecimiento.
- Concentración energética de la dieta.

2.2.5.2. Balanceado

El balanceado adiciona todos los nutrientes esenciales a los cerdos, como los minerales, proteína, energía y vitaminas que ayudan a cubrir sus necesidades; para acelerar el crecimiento y desarrollo, con en el peso óptimo, para lograr el nivel adecuado de producción, (Exibal, 2022).

- *Balanceado para Cerdos Destete*

Indispensable para reducir problemas gastrointestinales, mejorar la función digestiva y el crecimiento de los lechones. Se puede suministrar a partir de los 30 días hasta los 48 días de edad aproximadamente (Exibal, 2022).

Análisis Nutricional Destete

Tabla 1-2: Análisis nutricional del balanceado para cerdos destete

Proteína cruda	Grasa	Fibra cruda	Humedad
Min 21,5%	Min 7%	Max 2%	Max 10%

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

Dosificación

Tabla 2-2: Dosificación del Alimento balanceado para cerdos Destete

Dosificación Cerdos Destete			
Días/Edad	Peso Vivo Kg/Cerdo	Suministro de Alimentos Kg/Cerdo	Tipo de Alimento
31 a 47	8 a 12	0,55	Destete

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

- *Balanceado para Cerdos Inicial*

Dado que es más probable que los lechones se beneficien de una dieta en carbohidratos, se recomienda cambiar por un concentrado de inicio a partir de la semana siete. Es necesario instalar un bebedero únicamente para los lechones. Suministrado desde los 48 días hasta los 77 días de edad (Exibal, 2022).



Figura 3-2: Alimento para Cerdos inicial

Fuente: Exibal, 2022.

Análisis Nutricional Inicial

Tabla 3-2: Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Inicial

Proteína cruda	Grasa	Fibra cruda	Humedad
Min 19%	Min 4%	Max 5%	Max 13%

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

Dosificación

Tabla 4-2: Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Inicial

Dosificación Cerdos Inicial			
Días/Edad	Peso Vivo Kg/Cerdo	Suministro de Alimentos Kg/Cerdo	Tipo de Alimento
48 a 62	12	0,65	Inicial
63 a 77	20	0,9	Inicial

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

- *Balanceado para Cerdos Crecimiento*

Garantiza el desarrollo óptimo de las razas seleccionadas. El concentrado debe ser suministrado desde los 78 días hasta los 119 días (Exibal, 2022).



Figura 4-2: Alimentación para cerdos en Crecimiento

Fuente: Exibal, 2022.

Análisis Nutricional Cerdos Crecimiento

Tabla 5-2: Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Crecimiento

Proteína cruda	Grasa	Fibra cruda	Ceniza	Humedad
Min 18%	Min 4%	Max 5	Max 7%	Max 13%

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

Dosificación

Tabla 6-2: Análisis nutricional del Alimento balanceado para cerdos Crecimiento

Dosificación Cerdos Crecedor			
Días/Edad	Peso Vivo Kg/Cerdo	Suministro de Alimentos Kg/Cerdo	Tipo de Alimento
78 a 85	30	1,2	Crecimiento
86 a 108	50	1,5	Crecimiento

Fuente: Exibal, 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

2.2.6. Aparato Reproductor Del Cerdo

Uno de los aspectos más sustanciales en la producción porcina es saber elegir cerdos que están destinados a ser reproductores. El mejor resultado para hacerlo de manera eficiente es el valor económico y el producto final, en este caso los lechones, (Grijalva, 2011, p.4)

El sistema reproductor se divide en dos partes: interna y externa. Por fuera está el escroto, que

alberga la parte visible, el pene y los testículos. La división interna está formado por la próstata, las vesículas seminales, los conductos deferentes, el epidídimo y las glándulas de Cowper (Parrado et al., 2007; citado en Peñafiel, 2018, p.14)

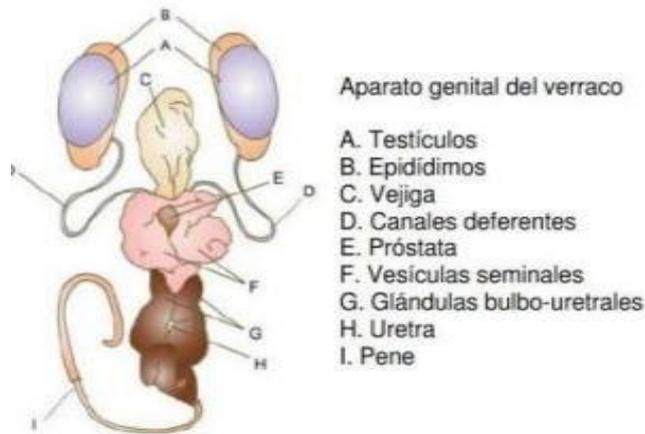


Figura 5-2: Órganos del aparato genito-urinario del cerdo

Fuente: Grijalva, 2011.

Los testículos están ubicados en la parte externa del cuerpo en una bolsa llamada escroto y están de 3 a 5 °C por debajo de la temperatura corporal, en una posición común en muchos mamíferos (Grijalva, 2011, p.5).

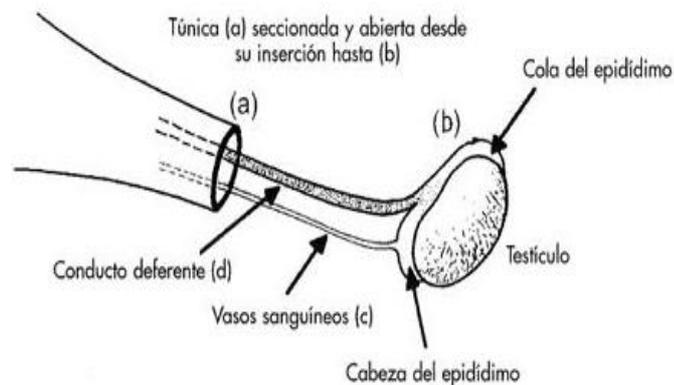


Figura 6-2: Vista amplia del testículo

Fuente: Sitio Porcino, 2017

2.2.6.1. Pene

El pene del cerdo es relativamente delgado, de unos 60 cm de longitud flácida, con una gruesa albugínea que rodea tanto al cuerpo cavernoso. El prepucio es relativamente largo y aloja la parte libre del pene en su extremo caudal (König, 2005, p.27).

Funciona para excretar orina y depositar semen en los genitales de la hembra durante el

apareamiento (Araujo, 2011).

2.2.6.2. Testículos

Alojados en el escroto, integrado por túbulos seminíferos, donde se producen los espermatozoides. Los túbulos están revestidos por Células de Sertoli, las mismas que le sostienen y nutren. También contiene células de Leydig, que son las encargadas de retener las hormonas sexuales masculinas, principalmente la testosterona (Kustritz, 2009).

Después de maduración en el epidídimo, los espermatozoides ingresan al conducto deferente para la eyaculación. Antes de llegar al pene, los espermatozoides se mezclan con el líquido producido por las glándulas seminales y accesorias como la próstata, para formar el eyaculado (Girón, 2012, p.5).

2.2.6.3. Testosterona

Widmann (1989, pp. 478-479) afirma que la testosterona es una hormona de 19 átomos de carbono, que interviene en la formación y desarrollo de los genitales externos durante la vida fetal y luego estimula el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios durante la pubertad.

Durante la pubertad, los testículos están expuestos a una mayor producción de gonodotropinas hipofisarias (hormona folículo estimulante y Luteinizante), esta última actúa sobre las células intersticiales entre los tubos seminíferos y las estimulan a producir testosterona (Willians, 1980, pp.65-66).

2.2.6.4. Escroto

El escroto es un pliegue que protege los testículos y los mantiene a una temperatura uniforme de 2 °C por debajo de la temperatura corporal, de esta manera no interferir en la espermatogénesis y proteger el parénquima testicular (Valera, 2008; citado en Peñafiel, 2018, p.15).

2.2.6.5. Cordón espermático

El cordón espermático está situado entre los testículos y pared abdominal. Compuestos de conductos deferentes, músculo cremáster y la vena espermática (testicular) (Alamo, 2007, p.9).

2.2.6.6. *Próstata*

La próstata en porcinos posee una glándula impar y de mínima proporción. Secreta líquidos compuestos de aminoácidos, ácido cítrico y enzimas. Lo que estimula la movilidad de los espermatozoides (MAGAPOR, 2020).

2.2.6.7. *Epidídimo*

Es un tubo único envuelto sobre sí mismo de 50 - 60 metros de largo adherido a la parte dorsal del testículo, cuyas funciones son la concentración, almacenamiento, maduración y transporte de espermatozoides (Boyesuk, 2016).

2.2.6.8. *Uretra*

La uretra es un conducto que transporta la orina, el semen y el líquido prostático desde la vejiga hasta el semen (Alamo, 2007; citado en Peñafiel, 2018, p.16).

2.2.6.9. *Conducto deferente*

Fluye hacia la uretra, canal común con las vías urinarias y termina en el pene. Su función es promover a los espermatozoides a la eyaculación. (Le parraCoz, 2006).

2.2.6.10. *Glándulas accesorias*

- *Próstata*

Se encuentra detrás de la uretra y es drenado por ocho o más conductos excretores. Conformado por un cuerpo y una porción diseminada (Ghezzi, 2004).

- *Vesícula seminal*

Son dos glándulas, interconectadas cuyas secreciones tienen una gran influencia en los espermatozoides, llegando a representar hasta el 50% del volumen seminal (Pérez, 2013, p.6).

- *Glándula de Cowper*

Dos glándulas ubicadas a cada lado de la base del pene que secretan una sustancia rica en

mucina. Se le emplea para limpiar la uretra, por este motivo suele ser la primera parte del eyaculado la que se desecha durante la extracción. Rico en componentes que favorecen la motilidad espermática en los espermatozoides recién eyaculados (Brindis, 2016).

2.2.6.11. Prepucio

El prepucio abarca un divertículo especial llamada Bolsa prepucial, de tamaño similar a un huevo, que conecta la cavidad prepucial con el orificio. Dentro del divertículo hay glándulas que secretan un líquido grasoso y mal oliente que se mezcla con la orina (Gélvez, 2021).

2.2.7. Tipos de Castración

2.2.7.1. Castración

Es la separación funcional de las glándulas genitales. Para los cerdos de engorde, es absolutamente necesario este procedimiento, para evitar el desarrollo de olores desagradables en su carne (Kolb, 1975, p.119).

La eliminación de los testículos hace aproximadamente 5000 años a.c. fue un método implementado por los humanos, donde, a las personas de bajo rango (esclavos) les amputaron sus genitales. Posterior a esto, la gente comenzó a utilizar este método como una herramienta para manipular animales, especialmente machos (Ramos, 2009, p.9).

Ramos (2019, p.10) comenta que la castración es la técnica más utilizada en las granjas y consiste en la extracción definitiva de los testículos. Los resultados de capar varían según el momento (hora) en que ocurre, la categoría, la dieta, el medio ambiente y las condiciones fisiológicas en torno a la pubertad.

La castración puede causar dolor persistente, que puede aumentar con los desgarros del tejido. Como tal, se considera perjudicial para el bienestar de los cerdos, especialmente cuando la realizan individuos sin experiencia (Hansson, 1974, pp.209–218)

2.2.7.2. Castración Química

La castración química en cerdos modula la producción de testosterona mediante la inyección de una cantidad proporcionada de solución de acetato mineral tanto en los testículos como en el

epidídimo para reducir la producción de testosterona en el suero de los cerdos. Elimina la actividad sexual del animal y bloquea la producción natural de hormonas sexuales (Gabosi, 2011).

2.2.7.3. Castración Quirúrgica

Consiste en la inhibición funcional de los órganos sexuales. Supone un riesgo para la vida de los lechones, si no es realizado por un experto o profesional. La castración quirúrgica es utilizada el 95% de las veces como método para combatir el olor a verraco (EFSA, 2004, p.2).

La extirpación debe realizarse a las 2 o 3 semanas de vida para minimizar el estrés, facilitar el manejo y minimizar el tiempo de cicatrización de la herida (Muñoz, 1993, pp.21-24).

Actualmente, la castración se realiza quirúrgicamente dentro de la primera semana de vida en animales sin anestesia. En este procedimiento, los lechones se sujetan e inmovilizan, se hace una incisión en el escroto con un bisturí, se exponen los testículos y se desgarran el cordón espermático. Aunque es un procedimiento rápido (menos de 30 segundos), induce a una serie de cambios fisiológicos y de comportamiento en los lechones, claramente indicativos de dolor y estrés (EFSA, 2004, p.4).

Beltrán (2020) afirma que la castración es una técnica destinada a evitar que los animales se reproduzcan. También suprime la producción de hormonas para que la calidad del producto final no se vea comprometida.

Procedimiento

Procesos para la castración quirúrgica en el campo (Atlipan, 2011, p.178).

- Se mantiene a los lechones en ayunas, por lo menos un día anterior al proceso quirúrgico.
- La persona que va a castrar debe lavarse las manos con jabón y enjuagárselas con antiséptico.
- Otra persona debe sostener las dos patas para asegurar al lechón
- Tome la bolsa antes de cortarla.
- Si la bolsa se ensucia, limpiarla con agua, jabón y cepillo de cerdas gruesas.
- Después de la limpieza, se debe desinfectar con yodo, el bisturí y las pinzas.
- Cortar con un bisturí o cuchillo afilado. Los cortes pueden ser horizontales o verticales. No muy profundos, pero son suficientes para llegar a los testículos.



Figura 7-2: Incisión del testículo

Fuente: Parilli, 2007

- Retirar el testículo empujando hacia arriba desde abajo.
- Desgarrar el cordón espermático que sujeta el testículo, hasta que se suelte solo, con el propósito de evitar el sangrado (Atlipan, 2011, p.179).

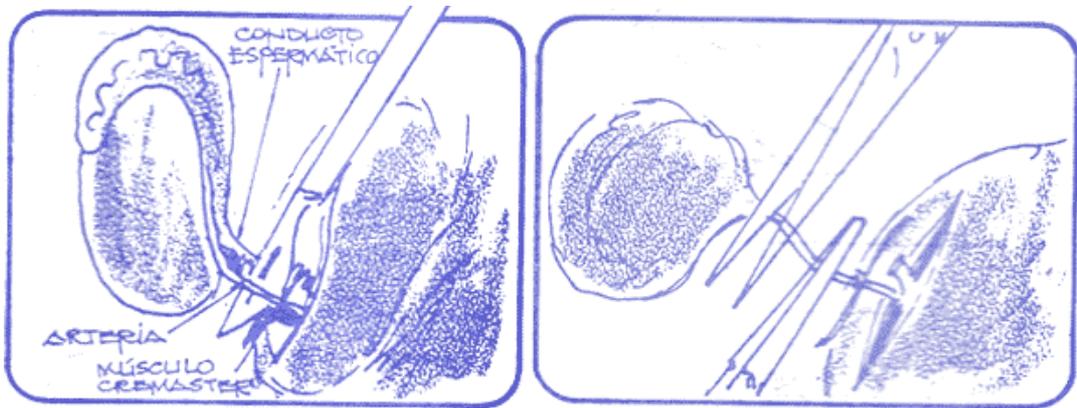


Figura 8-2: Corte del cordón espermático

Fuente: Parilli, 2007

- Finalmente, desinfectar la herida con un spray antibiótico (Varela, 2009).



Figura 9-2: Desinfección de la herida

Fuente: Parilli, 2007

- Inyectamos un antiinflamatorio de amplio espectro para evitar complicaciones post quirúrgicas (Atlipan, 2011, p.179).

2.2.7.4. Inmunocastración

La inmunocastración (IC) comenzó en Australia en 1992 antes de ser aprobada en 1998 y es una alternativa cada vez más utilizada a nivel mundial debido a sus beneficios (Hennessy, 2009; citado en Araoz, 2016, p.24).

Consiste en estimular del sistema inmunológico de los animales a través de una vacuna que provoca la producción de anticuerpos y bloquean la secreción de la hormona GnRH. Esto detiene el desarrollo gonadal, la producción de testosterona y androstenona, cuya baja concentración, influirá en una mejor metabolización del estacol por parte del hígado, dando como resultado la ausencia del olor sexual y sabor desagradable en la carne del cerdo (Zamaratskaia et al, 2008; citado en Cunha, 2019, p.27).

La vacuna debe administrarse dos veces dentro del periodo recomendado de 4 semanas. El primero (sensibilizante) debe aplicarse no antes de las 8 semanas de vida del animal y el segundo debe colocarse 4 – 5 semanas antes del sacrificio para incapacitar la GnRH, otorgándole las características positivas de un cerdo castrado, como el carácter dócil o la ausencia del olor (Teixeira., & Tocchet, 2014; citado en Araoz, 2016, p.28)

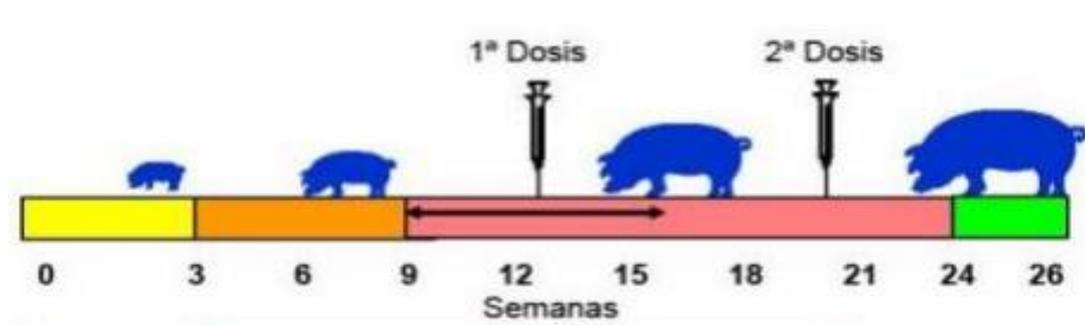


Figura 10-2: Protocolo de la inmunocastración

Fuente: Pérez, (2018).

2.2.7.5. Razones para la Castración de cerdos.

Existen varias razones para castrar cerdos de producción. Debido a que estos animales son dóciles, tienden a ser más fáciles de manejar y gracias a este proceso proveen una canal de mayor calidad al eliminar el olor y sabor a la carne, haciéndola más aceptable en el mercado. Es

un excelente indicador de ganancia de peso durante las etapas de desarrollo en los animales, y evita que los machos peleen entre si porque son muy territoriales (Sandoval, 2017, p.14).

El desagradable olor y sabor en la carne son causados por la androstenona, que le da a la carne el olor a orina, y el estacol (metabolito de triptófano) les da un sabor a heces, no es un aspecto perjudicial para los consumidores, pero no son degustativos para el paladar (Sodring et al, 2020).

2.2.8. La Luna

Entre las teorías más conocidas sobre el origen de la Luna y la vida en la Tierra, está la propuesta por Aderin (2014) quien muestra que alrededor de 4.500 millones de años, la Tierra primitiva se formó por un choque con un planeta del tamaño de Marte, lo que provocó la liberación de energía por parte de la Tierra y de una gran cantidad de líquido alrededor. El producto del impacto fue la Luna, que alteró químicamente a la Tierra, formando un caldo de vida compuesta por moléculas de hidrógeno, nitrógeno y carbono. Pero la Tierra tardó uno 7000 millones de años en enfriarse después del impacto, lo que provocó que el vapor de agua se condensara en los océanos y la Luna lo expulsara, mientras que la periferia se volvió rocosa.



Figura 11-2: Origen de la luna

Fuente: Barcala, 2011

La Luna, junto con el Sol, contribuye a las mareas de la Tierra. Tiene una órbita inclinada 5 grados con respecto a la órbita de la Tierra. La distancia aproximada entre la Luna y en el centro de la Tierra es de 384.400 km. La luz proveniente del Sol y reflejada por la Luna tarda 1,3 segundos en llegar a la Tierra (Duque, 2009, p.2).

El periodo de orbital de la luna es el mismo que su periodo de rotación, que es de 27 días, 7 horas y 44 minutos. Es por eso que siempre vemos el mismo lado de la luna que se ve desde la Tierra. Como el satélite no tiene atmósfera en el satélite, la temperatura media varía entre

+117°C durante el día y - 153°C en la noche (Duque, 2009, p.2-8).

La Luna en sus diversas fases ejerce efectos secundarios sobre la Tierra, como las mareas, el comportamiento en seres vivos, el movimiento de la savia en las plantas y el movimiento de la sangre en animales y humanos. La razón de este efecto radica en que la atracción gravitacional de la luna ejerce una atracción sobre las masas de agua, la calidad de luz proyectada y la cantidad de horas luz percibidas (Aguirre Riofrio et al, 2010).

2.2.8.1. Fases Lunares

La Tierra y sus componentes están influenciados por el Sol y la Luna, con el Sol proporcionando calor y luz, mientras la luna ejerciendo un efecto magnético sobre las mareas. Como Isaac Newton en 1687 en la Ley física de la Gravedad Universal, relata la interacción gravitatoria entre distintos cuerpos con masa, como sucede con la Tierra que se ve altamente atraída por la Luna, principalmente por su composición líquida (Pianzola, 2014).



Figura 12-2: La luna

Fuente: Méndez, 2019

Como resultado de la fuerza gravitacional se encuentran los 2 tipos de mareas, siendo el alto (marea viva) el momento que la marea alcanza su nivel máximo y es causado por la alineación de la Tierra, la Luna y el Sol durante las fases de Luna Nueva y Luna Llena. Mientras que la marea baja (muerta) se expresa al momento que la marea no alcanza su nivel máximo y es producido por el estado de oposición de la Luna en referencia a la Tierra y el Sol, durante Cuarto creciente y Cuarto menguante (Pianzola, 2014).

El movimiento de la Luna alrededor de la Tierra dentro de la órbita del Sol y reflejado por este, crea el efecto de luz en un lado y de oscurecimiento en el otro. Por lo que en la tierra solo se

puede apreciar la parte del hemisferio iluminado por la Luna. La variación de la iluminación en porcentaje, varía desde el 0% correspondiente a Luna Nueva, el 50% a Cuarto creciente como Cuarto Menguante y el 100% a la Luna Llena (Tohmé, 2003).



Figura 13-2: Fases lunares

Fuente: Torres, 2012

Las fases lunares son creadas por la interacción de los movimientos del Sol, la Luna y la Tierra. La Luna gira alrededor de la tierra trece veces en un año. Cada mes la lunación dura aproximadamente 29,5 días aproximadamente (LIADA, 2018).



Figura 14-2: Movimiento de las Fases lunares

Fuente: Perdomo, 2016

- *Luna Nueva o Novilunio*

Luna nueva es cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol, toda la Luz del Sol está en el lado lejano y el lado cercano es completamente negro e invisible para la Tierra. A este período también se le conoce como conjunción, (Torres, 2012, pp.26-27).

El fenómeno entre la Luna y el Sol solo ocurre una vez al mes. El Sol y la Luna se encuentran

en diferentes puntos de la atmósfera en cada Luna Nueva y se encuentran exactamente en el mismo punto ocho años después (Restrepo, 2005).



Figura 15-2: Luna Nueva

Fuente: DEPERCH, 2010

Es la Fase que marca el inicio de un nuevo mes lunar (de 29 días aproximadamente), que dura unos ocho días, (Pilamunga, 2008, p.22).

- *Cuarto Creciente*

Cuarto creciente es cada vez que la Luna ya ha completado un cuarto de su órbita y puede verse medio iluminada desde la Tierra. También se dice que la Luna está en cuadratura porque las líneas que conectan la Tierra, la Luna y el Sol forman cada una un ángulo de 90° (este fenómeno ocurre una semana después de Luna Nueva) (Torres, 2012, p.28).



Figura 16-2: Cuarto Creciente

Fuente: DEPERCH, 2010

- *Luna Llena o Plenilunio*

Luna llena es cuando esta iluminada completamente es notorio como el momento en que la Luna es opuesta, es decir, la Tierra está entre la Luna y el Sol, el cual ilumina con sus rayos

totalmente a la Luna. Es el periodo del máximo brillo lunar, apareciendo al Este cuando el Sol se está ocultando en el Oeste (Torres, 2012, p.29).

Se cree que cuanto más llena esté la Luna, más suerte se tiene. Todo en la Tierra crece mejor y las cosas son más vivas, fuertes, elásticas y resistentes a los daños. La claridad que proporciona esta fase es doce veces mayor que las otras etapas (Torres, 2012, pp.29-30).



Figura 17-2: Luna Llena

Fuente: DEPERCH, 2010

- *Cuarto Menguante*

Hace referencia a la fase lunar que retira la línea con el Sol. Recorre tres cuartos de su órbita, y solamente se le observa en la mañana. La Luna está nuevamente en cuadratura formando un ángulo de 90° , en el lado opuesto al anterior, y va tomando la forma de una “C” (Torres, 2012, p.31).

Dura aproximadamente 07 días de Luna Llena, luego la Luna va reduciendo su parte iluminada, hasta llegar a estar iluminada en un 50% (igual que en el cuarto creciente, pero la zona iluminada disminuirá con el tiempo) (Pilamunga, 2008, p.22).



Figura 18-2: Cuarto Menguante

Fuente: DEPERCH, 2010.

2.2.8.2. *Influencia de la Luna en los animales*

Michalski., & Norris (2011, pp.701–708) muestran que la influencia de la luna en los animales es de gran importancia, afirmando que la actividad de los murciélagos aumenta en luna nueva y cesa en luna llena.

De igual forma las fases lunares en las guantas (*Cuniculus paca*) ocasionan un efecto pequeño en la actividad normal de esta especie. Las ratas canguro de Merriam, por otro lado, tienen posibilidades de ser cazadas en Luna Llena que en Luna Nueva (Daly et al., 1992: pp.1-9).

Los depredadores usan a la luna solo para cazar, mientras que la presa para proteger su vida (Gursky, 2003, pp.351-367).

A la influencia de la luna también se le atribuyen varios efectos que modifican la pesca, como que el número de picadas suele ser menor durante la semana de Luna Llena. Sin embargo, el efecto sobre los peces es aún más pronunciado, ya que la presa se endurece e hincha inmediatamente después de salir del agua, seguido de la descomposición. Por otro lado, las pescas en Luna nueva son populares por su abundancia (Stero Sellares, 2003).

La intensidad de la luz Lunar y la temperatura afectan la actividad motora de los primates (incluido el humano). Se piensa que los animales no son más que simples máquinas ante los efectos lunares debido a las fuerzas vinculantes asociados con ella (Fernández & Erkert, 2010, p.1-6).

La Luna Nueva es la etapa más común, implementadas en las gallinas que empollan los huevos, pero si es posible, se recomienda utilizar Cuarto Creciente para obtener una tasa mayor de nacimientos. Por otro lado, el Cuarto menguante es la mejor fase lunar para los galleros, debido a que sus aves de pelea tienen mejores resultados en el entrenamiento y la rehabilitación luego de las contiendas (Restrepo, 2005).

En la ganadería, las fases de la Luna afectan el apareamiento de las vacas. Se indica un breve período de gestación en los días-meses que aparecen la Luna Nueva y Llena. En Cuarto Creciente se cree que las crías serán más fuertes, altas y con la carne sabrosa. En cambio, en su reproducción la Luna Llena mejora la fertilidad y hace que las hembras sean más propensas a concebir. Es una actividad no recomendada en caballos ya que no se cree que garantice el sexo del animal (Aguilar; et al, 2015, pp.43-47)

Las fases lunares son muy importantes para la agricultura y la ganadería, a menudo determinan

el éxito o fracaso de las intervenciones durante la siembra, el injerto, la cosecha, así como también de prevenir peligros en la castración o intervenciones para curar y tratar enfermedades que afectan el ganado (Cheon, 2018, p.15).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de Investigación

La presente investigación sobre los “Efectos de las Fases Lunares en la Castración Quirúrgica de Cerdos Mestizos Landrace en la Parroquia Alshi / 9 De Octubre del Cantón Morona” tiene un enfoque cuantitativo, el cual se analizó las diferentes variables como el grado de inflamación y cicatrización de la herida, peso de los cerdos a los 30 y 60 días, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la ganancia de peso, con la finalidad de conocer en qué fase lunar es más factible castrar a los cerdos.

3.2. Alcance de la Investigación

Según la naturaleza de la investigación, el comportamiento del animal y los cuidados post operatorios que conlleva después de la castración quirúrgica que se implementó en cada fase lunar. Tiene un alcance correlacional, exploratorio y descriptivo, de tal manera que se comparó la efectividad de cada fase lunar sobre el grado de inflamación, cicatrización de la herida, la ganancia de peso, consumo de alimento y la conversión alimenticia.

3.3. Diseño de la Investigación

3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable dependiente*

Según la manipulación de las variables, la investigación se manejó bajo un diseño experimental. En el cual se observaron el efecto de las fases lunares sobre la castración quirúrgica.

3.3.2. *Según las intervenciones en el trabajo de campo*

La presente investigación es de carácter longitudinal, a partir de la castración hasta su recuperación total y la recolecta de información fue de manera constante para cada animal, según la fase lunar.

3.4. Tipo de estudio Investigación

La presente investigación es de tipo experimental, puesto que se determinó el efecto de las fases lunares sobre la cicatrización y variables productivas de los cerdos.

3.5. Métodos de Investigación

3.5.1. Método Cuantitativo

Este método cuantitativo permite obtener datos, como el grado de inflamación, el tiempo de cicatrización de la herida, peso a los 30 y 60 días, ganancia de peso, consumo de alimento y la conversión alimenticia.

3.5.2. Método Descriptivo

Se uso del método descriptivo porque se basa en la descripción de lo que se observó, es decir ayudó a identificar y dividir las variables de medición.

3.6. Población y Planificación, Selección y Cálculo del tamaño de la muestra

3.6.1. Diseño Experimental

Las unidades experimentales para su análisis fueron distribuidas bajo un diseño Completamente al Azar, ya que las unidades experimentales son homogéneas y se manejaron a los animales bajo condiciones controladas. Se contó con cuatro tratamientos, 4 repeticiones y cada unidad experimental está conformado por 2 cerdos. Dando un total de 32 lechones machos.

3.6.1.1. Esquema del Experimento

Tabla 1-3: Esquema del Experimento

Fases lunares	Código	Repeticiones	TUE	TUE/ trat.
Cuarto Creciente	T1	4	2	8
Luna Llena	T2	4	2	8
Luna Tierna o Nueva	T3	4	2	8
Cuarto Menguante	T4	4	2	8
Total de lechones en la investigación				32

TUE: Tamaño de la unidad experimental, 2 lechones mestizos Landrace.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

3.7. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.7.1. Localización y Duración del Experimento

3.7.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la finca Agropecuarios Nereo y Rosita, ubicada en la provincia Morona Santiago, cantón Morona, parroquia Alshi/9 de octubre, cuya ubicación geográfica es: A 78° 14' 41.3" de Longitud occidental y a 2° 13' 27.4" de Latitud sur.

Las condiciones meteorológicas son:

- Temperatura ambiental es una mínima de 19 °C y una máxima 26 °C.
- Precipitación anual de 3900 mm.
- Humedad relativa del 81.03%
- Se encuentra a una altitud 1.666 m.s.n.m.

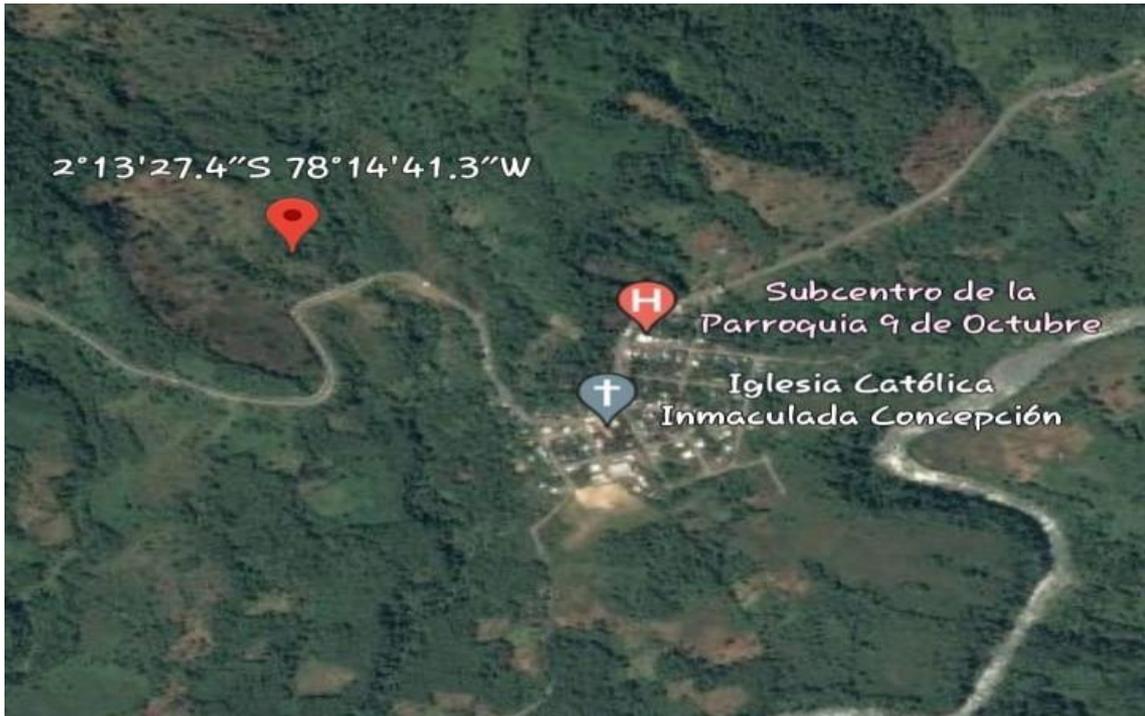


Figura 1-3: Localización del Experimento

Fuente: Google Maps 2022.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

3.7.1.2. Duración del Experimento

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 60 días, empezando desde la recepción de los 8 lechones de 40 días de edad, para dar inicio con la primera castración quirúrgica, dependiendo de la fase lunar que corresponda, y culminando con la recepción de los pesos a los 60 días de los 32 cerdos que fueron castrados quirúrgicamente en determinada fase lunar.

3.7.2. Materiales e Instalaciones

3.7.2.1. Materiales de Oficina

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel bond
- USB de 32 GB

3.7.2.2. Materiales Quirúrgicos

- Hojas de Bisturí #20
- Escalpelo #4
- Gasas
- Hilo de saco
- Hilo de sutura quirúrgica Tro Glactofil Poligl USP – 5X3 5 MM
- Pinza homeostática
- Guantes
- Jeringas de 3CCX 23G X 1 -1/4 X 100
- Recipiente

3.7.2.3. Sustancias antisépticas y desinfectantes

- Anestesia local: lidocaína 2%,
- Antiinflamatorio: Oxitrox
- Yodo
- Antiséptico - Cicatrizante: Eterol

3.7.2.4. Materiales de Campo

- Overol
- Botas
- Balanza
- Areteador
- Marcador
- 32 Aretes
- Ficha técnica

3.7.2.5. Biológicos

- 32 Cerdos mestizos Landrace

3.7.2.6. *Instalaciones*

16 chanceras de 1,20 metros de alto y con una superficie de 4 m² (2 x 2m²).

3.8. **Técnicas Estadísticas y Pruebas de Significancia**

3.8.1. *Metodología de Evaluación*

El presente trabajo de investigación se realizó en la finca Agropecuarios Nereo y Rosita, en donde se utilizó una muestra de la población porcina de 28 a 50 días de edad, con la finalidad de incrementar los índices productivos de cerdos mestizos Landrace castrados quirúrgicamente bajo los efectos de las diferentes fases lunares.

3.8.1.1. *Procedimiento Experimental*

- *Construcción de las Instalaciones*

- Se llevó a cabo en la finca ubicada en la parroquia de Alshi/9 de Octubre, km 92 vía a Macas – Riobamba, Cantón Morona, provincia de Morona Santiago, con 32 lechones en la etapa post-destete de raza mestiza Landrace (Landrace x Pietrain).
- Los corrales, fueron elaboradas en 2 columnas con 8 filas , cada chanchera fue de 2 metros de lado y de alto 1,20 metros. Con su respectivo comedero. Se dejó un camino de 0,80 centímetros para la movilización. Seguido se colocó el rótulo de la investigación.
- Adquisición de los cerdos mestizos landrace

- *Castración Quirúrgica*

- Inicio de la castración quirúrgica en las diferentes fases lunares: Antes de iniciar con las castraciones, se tomó el peso inicial de los 8 lechones que fueron necesarios para la primera castración que consistió en la fase lunar Luna Llena, procediendo con Cuarto Menguante, Luna Tierna y culminando con Cuarto Creciente.
- La primera castración en luna llena inició con el alistado de los materiales necesarios para la castración. Donde se utilizó anestesia local (lidocaína al 2%) y un antiinflamatorio (Oxitrax). Se debe desinfectó con yodo el bisturí, hilos de sutura y las pinzas antes de usarlas. Después se colocó la anestesia local (lidocaína) 0,5 ml en cada testículo se esperó de 2 a 5 minutos para que hiciera efecto.

- Se procedió a cortar con un bisturí bien afilado. El corte fue vertical. No muy profundo, pero suficiente para llegar hasta el testículo. La longitud de los cortes depende del tamaño del testículo, es decir, lo necesario para sacar el testículo por él y es aconsejable que sean los más cortos posibles. Por lo que la incisión con el bisturí fue de 1cm. Donde por el mismo orificio se removió a los 2 testículos.
 - Se realizó homeostasis en el cordón espermático con el hilo de sutura, esto con la finalidad de evitar el sangrado. Por lo que se usó la pinza para tener un mejor manejo. La ligadura se hizo con un nudo normal.
 - El cordón espermático se corta por raspado en lugar de cortarlo con bisturí para evitar una hemorragia
 - Por último, se aplicó un antiinflamatorio vía intramuscular y en la herida Eterol en aerosol, esto con la finalidad de evitar riegos post quirúrgicos. Este proceso se realizó en todas las fases lunares.
- *Toma de datos de las variables implementadas*
 - Grado de inflamación: Esta variable fue tomada cada dos días post – quirúrgicos, es decir se tomó datos cada 2,4,6,8 y 10 días donde se enfocó en el grado de inflamación que fue medido de manera visual.
 - Cicatrización: Se tomó en cuenta cuando la herida de la castración se cerró por completo dependiendo la fase lunar.
 - Consumo de alimento: El alimento se basó únicamente de balanceado, que fue suministrado dependiendo la edad del animal, las raciones fueron divididas en 3 porciones en la mañana, medio día y tarde. Esto para saber al final del proyecto la conversión alimenticia que presentaron los diferentes tratamientos.
 - Peso a los 30 y 60 días: Se utilizó una balanza digital para que los pesos sean más precisos, estos fueron tomados desde el día o la fase en que fueron castrados los cerdos. Por lo que se usó un saco para tener un mejor manejo del animal. Esta variable ayudó para sacar la ganancia total de peso.

3.8.1.2. Mediciones Experimentales

Las mediciones experimentales que se evaluaron durante el desarrollo de la presente investigación fueron las siguientes:

Mediciones

- **Peso inicial (kg):** Al inicio de la investigación se procedió a la toma del peso de los lechones que pasaron a formar parte de las unidades experimentales el cual se lo realizó con la ayuda de una balanza y se colocó al lechón para determinar su peso que fue registrado en kilogramos.
- **Peso a los 30 días**
- **Peso a los 60 días:** Para el cálculo del peso final se procedió al pesaje de los cerdos al final de cada fase lunar y se utilizó una balanza colocando al animal en un saco para inmovilizarlo y proceder a la lectura la cual fue registrada en kilogramos.
- **Ganancia de peso:** La ganancia de peso se obtuvo por diferencia entre el peso final menos el peso inicial en cada una de las etapas establecidas, es decir por la fase lunar en que se castró al animal, y fue registrada en kilogramos. La ganancia de peso se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$GP = PF - PI$$

Dónde:

- GP: Ganancia de peso.
 - PF: Peso final.
 - PI: Peso inicial.
- **Consumo del alimento:** El consumo de alimento se valoró diariamente, el cual se determinó mediante tablas del tipo de balanceado que se brindó esto dependiendo de la edad del animal, para luego este resultado ser sumado durante 7 días, con el fin de considerar el consumo semanal y así poder sacar el consumo final.
 - **Conversión alimenticia:** Estimado al final del experimento, donde se calculó en función del volumen de alimento que ingieren los cerdos desde que son lechones hasta el final de la investigación. Donde se aplicó la siguiente fórmula:

$$CVA = CA / GP.$$

Dónde:

- CVA: Conversión alimenticia.
 - CA: Consumo de alimento
 - GP: Ganancia de peso.
- **Tiempo de cicatrización de la herida:** Se tomó en cuenta cuando la herida de la castración se cerró o reparó sus paredes celulares de la piel. Este proceso fue realizado mediante la observación de la misma.
 - **Grado de inflamación:** Hace referencia al proceso tisular constituido por una serie de fenómenos moleculares, celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones

físicas, químicas o biológicas que presentó la herida después de la castración quirúrgica del cerdo dependiendo la fase lunar. Donde dependiendo los días se fue nombrándolas como alta, media, leve y baja (Ninguna).

- Evaluación Económica: se realiza mediante una exploración de los costos e ingresos que generó el proyecto, y partir de ello se determinará la factibilidad económica financiera y ver si es rentable o no. Por lo que se implementó la fórmula de Relación Beneficio/ costo. La relación beneficio/ costo se obtuvo dividiendo el total de ingresos para el total de egresos, mediante la fórmula:

$$R = B / C$$

Dónde:

- R = Relación
- B = Beneficio (Ingreso)
- C = Costo (Egreso)

3.8.2. Análisis Estadístico y Pruebas De Significancia

- Los datos obtenidos fueron analizados bajo el modelo lineal aditivo $Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$

Donde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable

μ : es la media general

T_i : Efecto de las categorías (efecto de la fase lunar sobre la castración)

ϵ_{ij} : Error experimental o efecto de la aleatorización.

- Prueba complementaria de Post Hot utilizando la separación de medias según Tukey ($p < 0,05$).
- Análisis de varianza

3.8.2.1. Esquema del ADEVA

Tabla 2-3: Esquema del ADEVA

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	$n - 1$: 15
Tratamientos	$t - 1$: 3
Error	$t (r - 1)$: 12

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se generaron a partir de los registros técnicos llevado a cabo de 32 cerdos mestizos Landrace de la granja Agropecuarios Nereo & Rosita, de los cuales se obtuvieron diferentes datos, comenzando con el peso inicial, seguido de los pesos a los 30 y 60 días, estos detalles dependieron de la fase lunar en que se le realizó la castración quirúrgica, lo mismo para el tiempo de cicatrización de la herida e inflamación, consumo de alimento, conversión alimenticia y ganancia de peso. A continuación, se muestran los resultados con su discusión, detallados del trabajo de investigación.

4.1. Peso inicial de los cerdos

El peso inicial de los cerdos estuvo entre 5,68 y 8,38 kg, con un coeficiente de variación de 16,44% el mismo que permite determinar un grado de homogeneidad aceptable para el presente estudio.

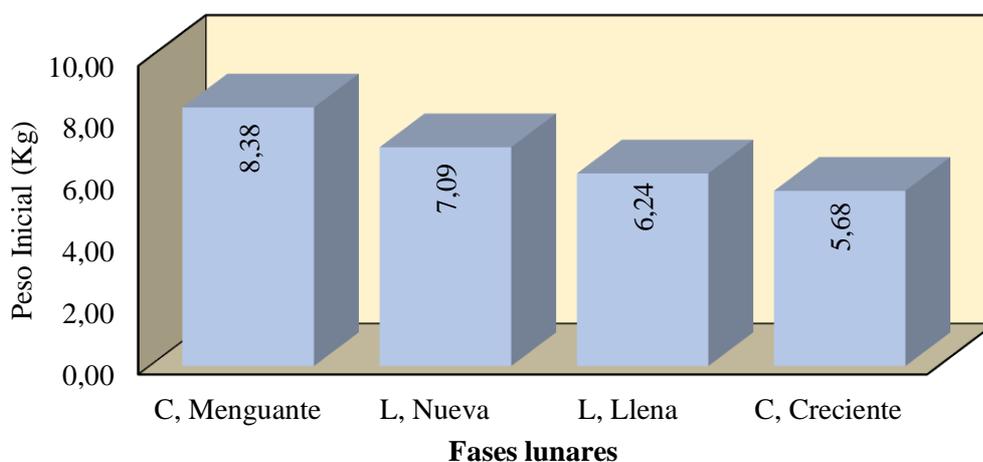


Figura 1-4: Peso Inicial de los cerdos mestizos Landrace

Fuente: Cabrera, Josselin, 2023

Los cerdos presentan una excelente digestión y asimilación, por lo que, dependiendo de la alimentación, tendrán la capacidad de aumentar de peso y convertirlo en carne. Dado que el alimento representa el mayor porcentaje de los costos de producción entre el 70 a 80%, por ello los productores deben administrar adecuadamente las variables productivas y la evaluación del alimento (alimento comercial) (Durán, 2007, p. 127).

Al analizar las variables peso inicial se muestran los datos obtenidos por diversos autores entre los que destacan Barrera (2013, p. 39) quien al inicio de su investigación reportó que los cerdos adquiridos para la castración quirúrgica arrancaron con un peso promedio de 8,39 kg. Por lo que con nuestros datos están en un rango similar de pesos.

4.2. Peso a los 30 días de los cerdos

Los cerdos que se castraron en la fase lunar Cuarto Menguante y Luna Nueva alcanzaron pesos de 12,61 y 10,50 kg valores que difieren significativamente ($P < 0.01$) de aquellas que se castraron en la de fase Luna Llena y Cuarto Creciente cuyos pesos fueron de 9,25 kg respectivamente.

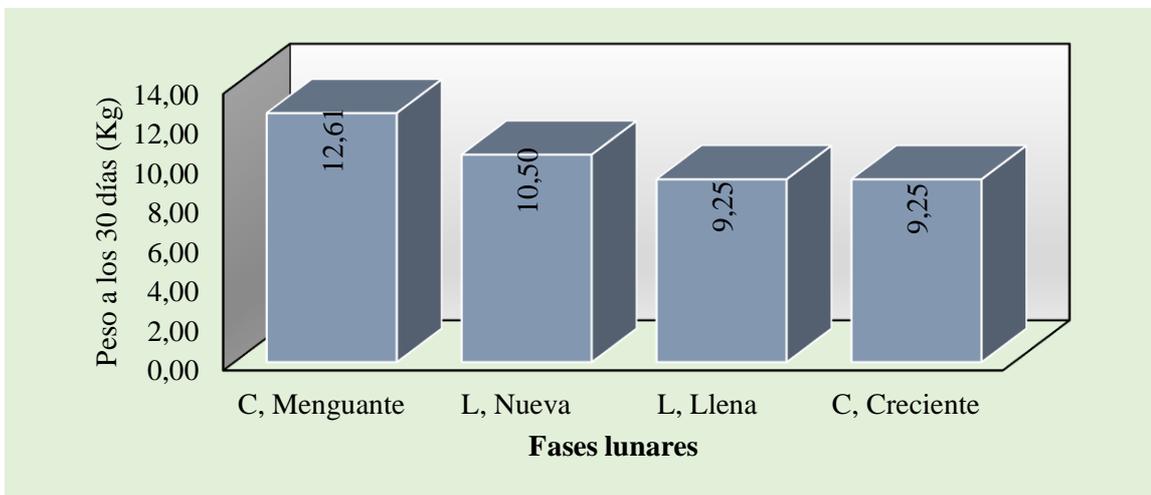


Figura 2-4: Peso a los 30 días de los cerdos castrados en diferentes fases Lunares

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Las fases lunares Cuarto Menguante con Luna Nueva demostraron un mejor rendimiento en aumento de peso a los 30 días, por lo que superaron a la fase Luna Llena y Cuarto Creciente.

McGlone & Hellman (1988) observaron que los cerdos a las 2 semanas de edad muestran menos indicios de dolor que los cerdos castrados a las 7 semanas de edad. Por lo tanto, no hay complicaciones con el crecimiento. Esto indica que las fases de la luna no afectan el crecimiento. Pero si en la edad en la que son intervenidos. Cuanto más temprana sea la edad del animal castrado, mejor será la recuperación y el rendimiento.

Tabla 1-4: Resultados Obtenidos Antes y Después de la castración Quirúrgica en cerdos mestizos Landrace por las diferentes fases Lunares

Variables	Fase lunar				Prob.	E.E.				
	C, Menguante	L, Nueva	L, Llena	C, Creciente						
Grado de inflamación (día 2)	Alta	Alta	Alta	Alta						
Grado de inflamación (día 4)	Media	Media	Media	Media						
Grado de inflamación (día 6)	Baja	Leve	Media	Baja	6,90E-12					
Grado de inflamación (día 8)	Ninguna	Baja	Leve	Ninguna	6,90E-12					
Grado de inflamación (día 10)	Ninguna	Ninguna	Baja	Ninguna	5,23E-07					
Cicatrización (días)	12,00	c	14,00	a	14,06	a	13,00	B	2,15E-28	0,03
Peso Inicial (kg)	8,38	a	7,09	ab	6,24	b	5,68	B	3,05E-04	0,40
Peso a los 30 días (kg)	12,61	a	10,50	ab	9,25	b	9,25	B	5,76E-04	0,56
Peso a los 60 días (kg)	22,15	a	19,36	b	19,73	b	19,33	B	5,38E-03	0,59
Ganancia de peso (kg)	13,77	a	12,28	b	13,49	a	13,65	A	6,53E-03	0,31
Consumo de alimento (kg)	48,30	b	50,79	a	48,30	b	48,30	B	1,42E-02	0,61
Conversión alimenticia	3,51	b	4,14	a	3,59	b	3,56	B	7,18E-06	0,08

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

4.3. Peso a los 60 días (Final) de los cerdos

El grupo de cerdos que se castraron, el mayor peso a los 60 días lo adquirió la fase lunar Cuarto Menguante con un peso promedio de 22,15 kg, seguido por la Luna Llena con 19,73 kg y las más bajas fueron las que se castraron en Luna Nueva y Cuarto Creciente, donde alcanzaron pesos entre 19,33 y 19,36 kg.

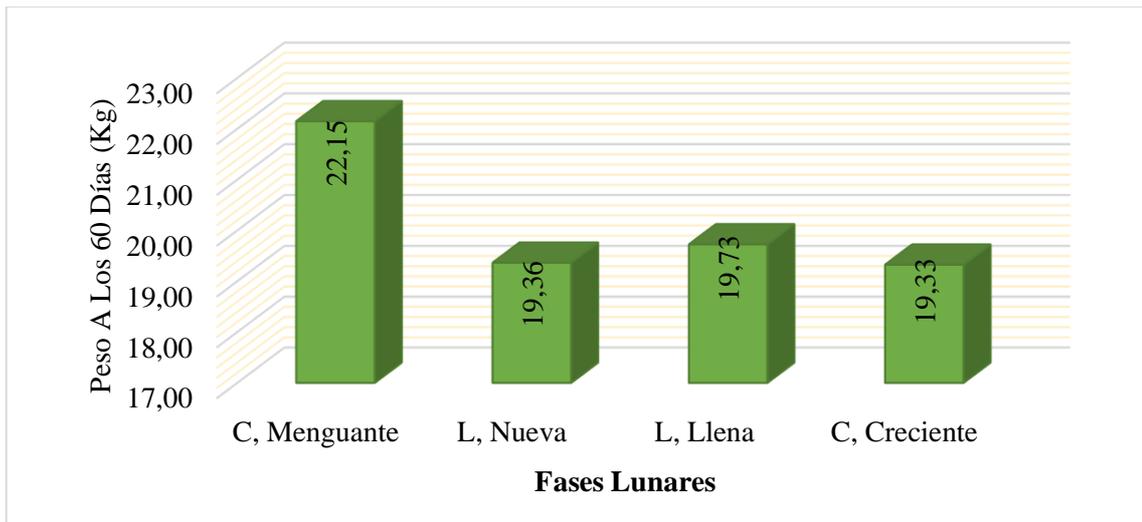


Figura 3-4: Peso final de los cerdos castrados en una determinada fase lunar

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Los cerdos que se castraron en la fase lunar Cuarto Menguante obtuvieron pesos de 22,15 kg en promedio, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$), a aquellas que se castraron en las fases Luna Nueva, Luna Llena y Cuarto Creciente.

La fase lunar Cuarto Menguante demostró un mejor rendimiento en cuanto al mayor aumento de peso a los 60 días, por lo que supero a las demás fases, debido a que estas presentaron datos similares, es decir estos tratamientos no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$).

4.4. Ganancia de peso total

La ganancia de peso que es un parámetro muy importante por valorar, porque de ella puede variar en dependencia de muchos elementos, como puede ser alimentación, clima, e incluso el agua (Martínez & Soza, 2011, p. 25).

La ganancia de peso total de los cerdos estuvo entre 12,28 y 13,77 kg (tabla 1-4), con un

coeficiente de variación de 6,55%. Los datos obtenidos, demostró que existe diferencias significativas ($P < 0,01$), difiriéndose la fase de Luna Nueva sobre las demás fases. En otras palabras, las fases Luna Llena, Cuarto Menguante y Creciente no presentaros diferencias significativas ($P > 0,05$).

Se puede observar que la ganancia de peso total en promedio presentó datos altos y bajos, el más alto lo obtuvo la fase lunar Cuarto menguante con 13,77 kg, seguido de Cuarto creciente con una ganancia de 13,65 kg, Luna llena con 13,49 kg y por último Luna nueva con 12,28 kg (figura 4-4).

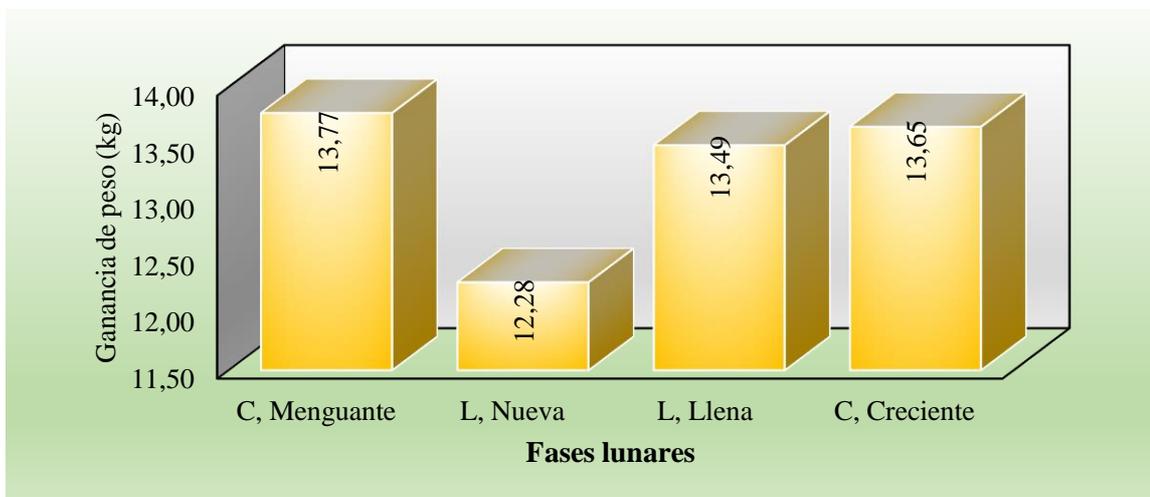


Figura 4-4: Ganancia de peso total de los cerdos castrados quirúrgicamente.

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Ulloa (2018) testifica que la castración quirúrgica sin anestesia origina una mayor ganancia de peso y mejor peso final. En contraste, en este estudio se realizó la castración quirúrgica mediante el uso de anestesia local, lo que conllevó a mejores pesos.

4.5. Consumo de alimento

El consumo de alimento es el parámetro más importante en un programa de alimentación. Esto está influenciado por una variedad de factores como el contenido energético de la dieta, las condiciones ambientales, el peso del animal, el estado productivo y la genética (Campabadal, 2009, p. 12).

El alimento brindado a los cerdos dependió de la edad en que fueron castrados, ya que desde ese momento se registró el consumo. Por lo que el alimento brindado para los 60 días de estudio fue

de 48,3 kg por cerdo de 40 días de edad y para los de 48 días en adelante el consumo de alimento fue de 50,79 kg de balanceado. Donde el alimento que se brindó en la presente investigación consto únicamente del balanceado, en diferentes etapas como pre-destete, destete y crecimiento.

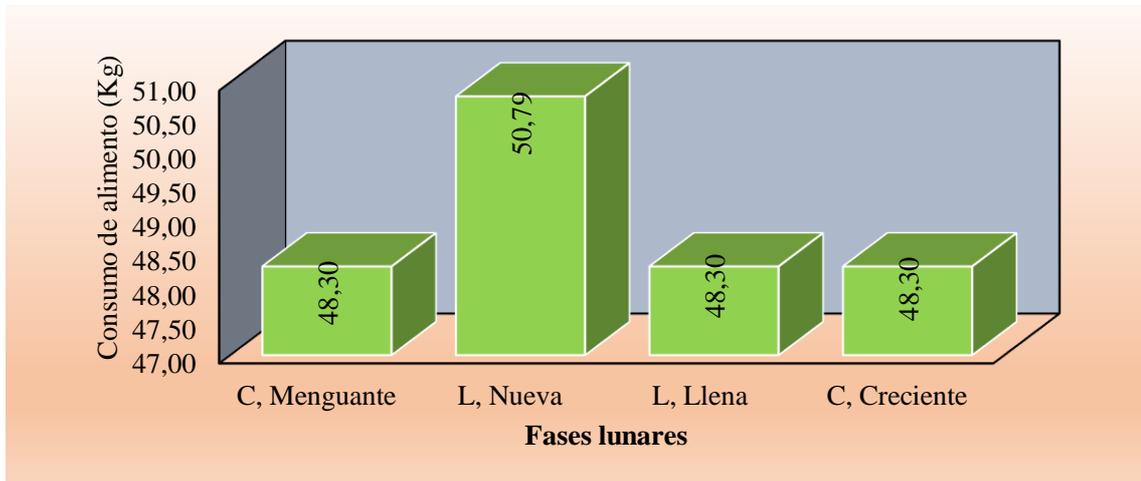


Figura 5-4: Consumo de alimento por diferentes fases lunares

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Con los datos obtenidos del consumo de alimento en las diferentes fases, se demostró que existe diferencias significativas ($P < 0,01$), diferenciándose la fase de Luna Nueva sobre las demás fases. Debido a que los cerdos castrados en este grupo se les brindó más alimento por la edad en que se les adquirió para el estudio.

Los factores que influyen en el consumo de alimento en cerdos pueden deberse a que la castración quirúrgica sin anestesia o analgesia se considera un procedimiento doloroso y estresante, demostrable por una serie de cambios fisiológicos y de comportamiento que son claramente indicativos de dolor y estrés haciendo que los animales consuman menos alimento (Mainau et al, 2013, p.1).

4.6. Conversión alimenticia

La Conversión Alimenticia es un indicador de producción muy importante en la producción de cerdos, es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso que tiene los cerdos en un periodo de tiempo determinado pudiendo ser dicho período semanal, mensual, anual, por etapas, etc. (Castellanos, 2017 p.2).

Los valores reportados sobre la conversión de los cerdos mestizos Landrace castrados quirúrgicamente en las diferentes fases lunares oscilaron entre 3,56 y 4,14.

Los cerdos castrados en la fase lunar Luna Llena, Cuarto Creciente y Menguante alcanzaron una conversión alimenticia de 3,59 y 3,51, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de aquella que se castro en la fase de Luna Nueva cuya conversión alimenticia fue de 4,14. Debido a que los cerdos castrados en este grupo, como lo nombramos anteriormente consumieron más alimento, por lo que su conversión alimenticia fue mayor. Es decir, los animales necesitaron esa cantidad de alimento para ganar 1 kg de peso.

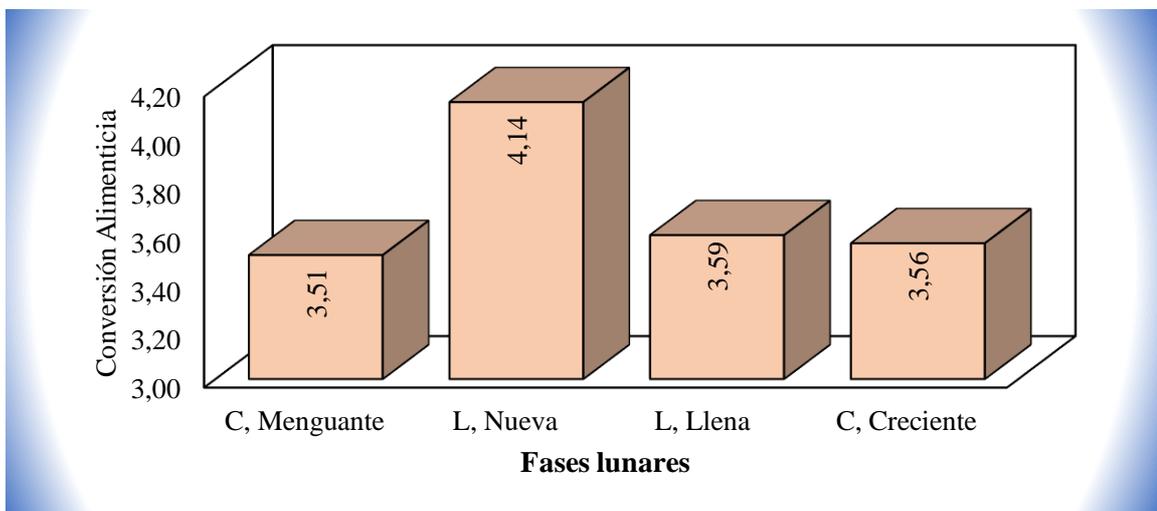


Figura 6-4: Conversión alimenticia de los cerdos castrados quirúrgicamente

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Los resultados de las investigaciones de varios autores consultados permiten citar a Mendieta (2013, p.36) quien, al evaluar la conversión alimenticia en la crianza de cerdos castrados, reportó que las medias se encuentran en un solo rango de distribución, observándose un promedio para cerdos castrados quirúrgicamente un 2,48, comparando con nuestros datos, mostrándonos que si difiere con nuestros resultados. Puesto que, entre más bajo sea el valor de Conversión Alimenticia mejor es el rendimiento, debido a que se necesita menos alimento para ganar 1 kg de peso.

4.7. Presencia/Grado de inflamación

Los resultados recopilados sobre la inflamación de los grupos experimentados, nos mostró que el grado de inflamación fue mayor en la fase de Luna Llena que ceso en su décimo día, seguido por la luna tierna o nueva donde la inflamación bajo en el octavo día. Por lo que las fases que

presentaron menor grado de inflamación fueron las fases Cuarto menguante y Creciente, debido a que el nivel de inflamación cesó el sexto día (Tabla 1-4).

Márquez (2017) relata que durante la Luna Llena y Cuarto Creciente las mareas son influenciadas en su mayoría por la Luna, de modo que la fuerza gravitatoria es menor por la poca influencia del Sol. Pero se refuta con nuestros resultados en especial con la luna llena. Debido que con nuestros datos el grado de inflamación fue menor en cuarto menguante y creciente que cesó en el sexto día.

En la investigación de Rodríguez & González (2020, p. 31) sobre la evaluación del efecto de las fases lunares en orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*), el grado de inflamación fue mayor en la fase de Cuarto Creciente, el pico de inflamación se alcanzó hacia el quinto día, a excepción del Cuarto Creciente, donde el pico fue en el sexto día. La fase que presentó menor inflamación fue la de Luna Llena y en esta, el nivel de inflamación cesó el séptimo día, en los demás grupos cesó hacia el noveno día. Por ende, el estudio también difiere con nuestros resultados.

Pero si acierta con lo dicho por Borrago (2006) pues él afirma que, de poderse elegir una fase para realizar la castración, se elija la de Cuarto Menguante porque disminuye el riesgo de edema posquirúrgico. Lo que confirma con nuestros resultados, agregándole también la fase Cuarto Creciente.

4.8. Cicatrización

En la figura 7-4, se pueden observar los resultados recolectados en cuanto al proceso de cicatrización. Como se aprecia, las fases que presentaron mayor tiempo de cicatrización fue Luna Llena y Tierna con 14 y 14,06 días, siendo el grupo con menor tiempo de cicatrización el castrado en Cuarto Menguante con 12 días.

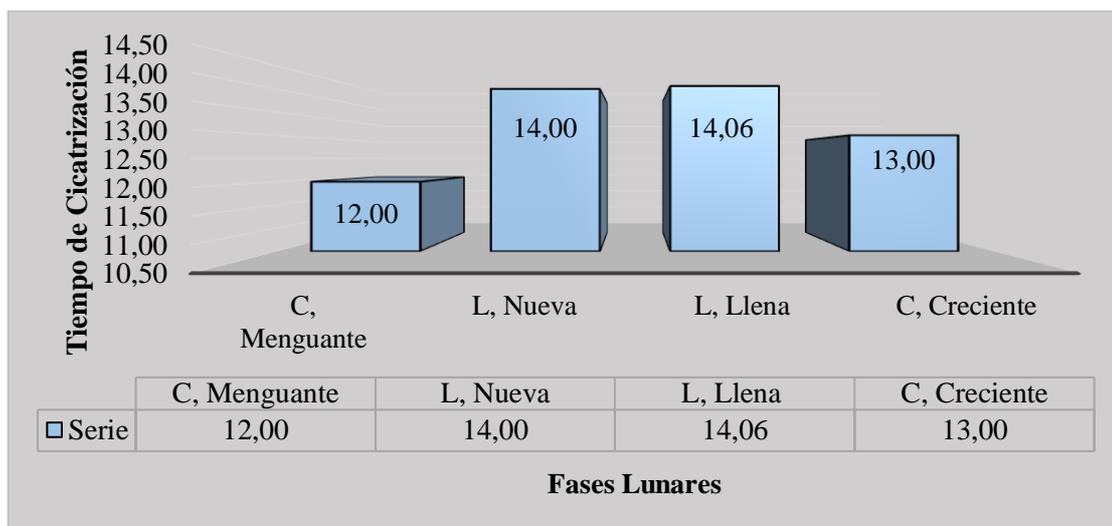


Figura 7-4: Cicatrización en días de los cuatro grupos sometidos a castración quirúrgica lunar

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Los cerdos castrados en la fase lunar Cuarto Menguante obtuvo un menor tiempo de cicatrización con 12 días valor que difiere significativamente ($P < 0,01$), en relación con los días de cicatrización de las demás fases. Es decir, la fase Cuarto Creciente muestra un valor intermedio, mientras las fases de Luna Llena y Tierna no presentaron diferencias significativas ($P > 0,05$).

Al compararse los resultados de cicatrización con lo dicho por Restrepo (2004) podemos notar que concuerda con nuestros resultados, ya que él asevera que durante la fase de Cuarto Menguante la cicatrización es mejor y más rápida, sin embargo, en este estudio también se evidenció que otra fase ofrece una rápida cicatrización que fue Cuarto Creciente. Y, sobre todo, el testifica que en la fase de Luna Llena se debe evitar cualquier cirugía en el ganado por la cicatrización lenta y hemorragias severas. Esto es debido, a que, en Luna Llena, al haber mucha luz, el animal sigue caminando con la terrible consecuencia de que se abre la herida y la inevitable pérdida de sangre.

Otra investigación acerca de la evaluación del efecto de las fases lunares en orquitectomía de equinos (*Equus ferus caballus*) Rodríguez & González (2020, p.31) nos firman que la fase que presentó mayor tiempo de cicatrización fue Cuarto Menguante con 20,5 días, siendo el grupo con menor tiempo de cicatrización el castrado en Cuarto Creciente, el cual tardó 14,5 días en promedio. Con nuestros resultados concuerda con la fase Cuarto Creciente, debido a que fue una de las fases que presentó menos tiempo de cicatrización, pero difiere con la fase Cuarto menguante ya que esta fase en nuestro estudio presentó menor tiempo de cicatrización con 12

días. Siendo la mayor en Luna Llena con 14,06 días.

En Argentina Histórica (2008) se manifiesta que las castraciones se pueden practicar en cualquier fase lunar, incluso con mal tiempo; sin embargo, recomienda hacer la cirugía con buen tiempo y en Cuarto Menguante.

Con estos resultados se puede reiterar de que la fase ideal para realizar castración quirúrgica en cerdos es la de Cuarto Menguante y Creciente.

4.9. Evaluación Económica

Para el Estudio Financiero se realiza una exploración de los costos e ingresos que generará el proyecto, y partir de ello se determinará la factibilidad económica financiera y ver si es rentable o no.

4.9.1. Inversión Inicial

Para iniciar las operaciones, es necesario invertir en ciertos activos fijos, que garanticen el cumplimiento del servicio de manera eficiente, de acuerdo con los estudios de competencia realizado, se debe invertir en los siguientes activos fijos:

- Equipo
- Construcciones
- Equipos de oficina
- Herramientas
- Mobiliario

Tabla 2-4: Inversión Inicial

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
CONSTRUCCIONES				
Construcciones	Construcción	1	5.308,94	5.308,94
EQUIPO				
Abrazaderas 7/8 Para Manguera 1/2 Ancha		20	0,18	3,60
Acople Platico para Grifo a Manguera Jandín		3	0,45	1,35
Pistola Plastica P/Jardin 7F		3	1,6	4,80
Bomba de Fumigar		1	30	30,00
Manguera de Jardin Verde Negra ½		15	0,55	8,25
Balanza (Kg)	Balanza	1	12	12,00
HERRAMIENTAS				
Carretilla		2	50	100,00
Palas		2	6	12,00
Escoba		2	3,5	7,00
MOBILIARIO				
Sillas	Silla	1	3	3,00
Mesa	Mesa	1	20	20,00
Escritorio	Escritorio	1	90	90,00
EQUIPO OFICINA				
Teléfono	Teléfono	1	30	30,00
Calculadora	Calculadora	1	8	8,00
Computadora	Computadora	1	300	300,00
TOTAL Inversión fija inicial 60 días				91,02

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

La inversión fija inicial a los 60 días asciende a un valor de \$91,02; mientras para los 10 años que tiene de vida útil las construcciones, nos dio una inversión inicial de \$5.9388,94.

Tabla 3-4: Total de la Inversión Inicial

Total De Inversión Inicial	Semanas Vida Útil	Semanas (60 días)
5.938,94	522	8

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

4.9.2. Costos de operación

Tabla 4-4: Costos de operación

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIA	TOTAL
1. COSTOS FIJOS				
1.2 Servicios Básicos	Mes	2	15	30,00
1.3 Limpieza y desinfección	mes	2	80	160,00
2. COSTOS VARIABLES				
Balanceado de Pre - destete	SACOS	5	30	150,00
Balanceado Inicial	SACOS	6	28,8	172,80
Balanceado de Crecimiento	SACOS	28	26,5	742,00
Cerdos	Unidades	32	70	689,23
Hojas de Bisturí # 20	Unidades	32	0,35	11,20
Jeringas 3CCX 23G X 1 - 1/4 X 100	Unidades	64	0,1	6,40
Hilo de sutura Tro Glactofil Poligl USP – 5X3 5 MM	Unidades	11	3,5	38,50
Gasas	Unidades	32,0	0,1	3,20
Anestesia local: lidocaína 2%, 100 ml	Unidades	1	4,5	4,50
Antiinflamatorio: Oxitrox	Unidades	2	3,5	7,00
Antiséptico - Cicatrizante: Eterol	Unidades	3	2,8	8,40
Guantes	Caja	1	8	8,00
Yodo	Unidades	2	3,25	6,50
Marcador para Aretes	Unidades	9,5	1	9,50
Areteador	Unidades	1	35	35,00
Aretes	Unidades	32	1	32,00
TOTAL COSTOS OPERATIVOS				2.114,23

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

Tabla 5-4: Vida útil de los cerdos

Valor Cerdos total	Semanas Vida Útil	Semanas
2240	26	8

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

4.9.3. Beneficio / costo

Tabla 6-4: Beneficio/Costo

		Precio unitario	Total
Ingresos (Cerdos)	32	350	11200
Egresos	Inversión Inicial	Costos de Operación	Costos Totales
	91,02	2.114,23	2.205,25

Realizado por: Cabrera, Josselin, 2023

La relación beneficio/ costo se obtuvo dividiendo el total de ingresos para el total de egresos, mediante la fórmula:

Relación Beneficio/ Costo = Ingresos Totales /Costos Totales

Relación B/C = 5,07879154

El análisis de la rentabilidad para el método de castración quirúrgica en cerdos mestizos Landrace por deferentes fases lunares, determino que al utilizar el método quirúrgico la relación beneficio costo fue de 5,078 es decir que por cada cinco dólares invertidos se espera una rentabilidad de 0,078 centavos de dólar, o el 7,8 %. Por lo que el proyecto es rentable, para todos los tratamientos.

Los resultados descritos resultan positivos sobre todo teniendo en cuenta que la economía del país actualmente está en cifras negativas y se buscan alternativas que permitan solucionar problemas de la producción porcina y la calidad de la carne para incentivar la expansión de estas granjas.

4.10. Comprobación de la hipótesis

Los resultados obtenidos en la evaluación de los efectos de las fases lunares en la castración quirúrgica de cerdos Mestizos Landrace, nos permiten aceptar la hipótesis, debido a que la cicatrización y grado de inflamación de la herida fue menor en la fase lunar Cuarto Menguante (T4), por lo que el mejor rendimiento en ganancia de peso y la conversión alimenticia la presento esta fase lunar.

CONCLUSIONES

Los efectos post – quirúrgico, los cuales son: grado de inflamación de la herida, cicatrización y el peso a los 30 días (peso postquirúrgico), mostraron diferencias significativas ($P<0,01$). En el caso del grado de inflamación la fase lunar que mayor lo presentó fue Luna Llena con 10 días y las fases que presentaron menor grado de inflamación fueron las fases Cuarto Menguante (T4) y Creciente (T3), debido a que el nivel de inflamación cesó el sexto día. Para la cicatrización de la herida, el grupo de la fase de Cuarto Menguante resultó ser el que cicatrizó en menor tiempo con relación a los otros tres grupos. El peso post – quirúrgico (30 días) demostró diferencias significativas entre los grupos ($P<0,01$) al compararse con el peso inicial.

El comportamiento productivo de los cerdos mestizos Landrace determinó que al utilizar el método de castración quirúrgica en la fase Cuarto Menguante (T4) se consigue un mayor peso final (22,15 kg), ganancia de peso total (13,77 kg), y una menor conversión alimenticia (3,51), es decir, la aplicación de esta fase lunar, se logra el mejor proceso de desarrollo cárnico en el cerdo. Por lo que, según los resultados obtenidos en este estudio, es la fase más adecuada para realizar la castración quirúrgica en cerdos mestizos Landrace, siendo también Cuarto Creciente (T1) una fase indicada para este proceso. Aun así, teniendo en cuenta que no hubo complicaciones severas en ninguno de los grupos y que la mortalidad fue del 0%, se puede concluir que cualquier fase en que se practique la castración puede ofrecer resultados satisfactorios si se toman las medidas higiénicas adecuadas y el correcto tratamiento post – quirúrgico.

La rentabilidad de esta investigación nos mostró que los cerdos mestizos Landrace castrados quirúrgicamente en las diferentes fases estableció una relación Beneficio/Costo de 5,078 es decir que por cada cinco dólares invertidos se espera una utilidad del 7,8% o 0,078 centavos de dólar. Por lo que el proyecto es rentable, para todos los tratamientos.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio de la misma índole con una muestra más grande de animales, para confirmar los resultados de este estudio.

Repetir el experimento en animales de 6 meses o más, para comprobar si hay diferencias en relación con las variables estudiadas.

Aplicar desparasitantes y vitaminas una o dos semanas previas a la castración. Con la finalidad de evitar futuras enfermedades en los animales.

Llevar a cabo la castración quirúrgica en cerdos (si es posible elegir) en fase de Cuarto menguante, también es recomendable realizar la castración en Cuarto Creciente. En la medida de lo posible, se sugiere evitar castrar en Luna llena y Luna Nueva, sin embargo, con una praxis adecuada se puede proceder.

Es necesario brindar a los animales alimento necesario durante la edad que este cursando esto para evitar que sufra retrasos en la ganancia de peso.

Tomar en cuenta que no es solo la alimentación de los animales los que no proporcionarán un buen producto final también es el manejo, la sanidad y el medio ambiente que son de suma importancia en una producción y de esta manera tener calidad para ofrecer al consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, J; et al. “Lunar cycles at mating do not influence sex ratio at birth in horses”. *Journal of Biological and Medical Rhythm Research* [en línea], 2015, (United State of America) 32(1), pp. 43-47. [Consulta: 12 noviembre 2022]. ISSN 32. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/07420528.2014.950738?scroll=top&needAccess=true&role=tab>

AGUIRRE RIOFRÍO, Lenin; et al. *Influencia de las fases lunares dentro de algunos procesos reproductivos en bovinos de grupos raciales diversos* [blog]. 2010. [Consulta: 7 enero de 2022]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/195/1/INFLUENCIA%20DE%20LAS%20FASES%20LUNARES.pdf>

ALAMO SANTANA, Desiree. Crioconservación y viabilidad espermática en la Especie canina: utilización de nitrógeno líquido vs ultracongelador de - 152° C [en línea] (Trabajo de titulación). (Doctoral) Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Facultad de Veterinaria, Canarias. 2007. p. 9. [Consulta: 2023-01-10]. Disponible en: <http://acceda.ulpgc.es/bitstream/10553/1910/1/3031.pdf>

ANDRADE ARROYO, Gema Alexandra, & BERMÚDEZ RAMÍREZ, José Eduardo. Yogurt natural y su efecto antidiarreico para cerdos en la etapa de recría en el litoral ecuatoriano [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador. 2018. pp. 17-38. [Consulta: 2022-12-22]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/855>

ARÁOZ DE LAMADRID, Juan Gregorio. Evaluación de la inmunocastración como herramienta para mejorar parámetros productivos en la producción porcina [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Católica Argentina, Argentina. 2016. pp. 24-28. [Consulta: 2022-11-29]. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/352>

ARAUJO, A. *Aparato reproductor del macho* [blog]. 2011. [Consulta 12 enero 2023]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201110/Exelearning/leccin_10_aparato_reproductor_del_macho.html

ARGENTINA HISTÓRICA. *La Castración* [blog]. 2008. [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: http://www.argentinahistorica.com.ar/intro_libros.php?tema=15&doc=67&cap=211

ATLIPAN, H. *El manejo de los cerdos en el cuaderno de campo*. San Luis de Potosi: Life Sinergia San Luis Potosi, 2011, pp. 178-179.

BARCALA, Lucia. *EL ORIGEN DE LA LUNA* [blog]. 2011. [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: <http://ies.garciabarros.ccmc.climantica.org/2011/10/21/el-origen-de-la-luna/>.

BARRERA, Luis Miguel. Evaluación de la ganancia de peso en lechones destetados utilizando inmuno-castración frente a la castración quirúrgica [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. 2013. pp. 16-57. [Consulta: 2022-11-22]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5720/1/UPS-CT002805.pdf>

BELTRÁN ANDAZULA, Karely. *Manual de castración de cerdos* [blog]. 2020. [Consulta: 25 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Manual-de-castracionde-cerdos>

BORRAGO, Hugo. *INFLUENCIA DE LA LUNA EN LA CASTRACION* [blog]. 2006. [Consulta: 16 enero 2023]. Disponible en: <https://www.engormix.com/equinos/foros/influencia-luna-castracion-t3963/>

BOYESUK, Diego Alberto. *Anatomía y fisiología del aparato reproductor del macho* [blog]. 2016. [Consulta: 18 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/users/catala/C10%20MACHO.pdf>

BRINDIS CONTRERAS, Katherine. *Sistema reproductor de macho y hembra porcinos* [blog]. 2016. [Consulta: 26 octubre 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/KatyBrindis/sistema-reproductor-de-macho-y-hembra-porcinos>

CAMPABADAL, Carlos. *Guía Técnica para la alimentación de cerdos* [blog]. 2009. [Consulta: 26 septiembre 2022]. pp. 8-46. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>

CAMPAGNA, Daniel. *Razas Porcinas* [blog]. 2015. [Consulta: 7 noviembre 2022]. Disponible: [http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/2-Razas%20porcinas-CIAP%20\(1\).pdf](http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/2-Razas%20porcinas-CIAP%20(1).pdf)

CASTELLANOS, Eddi. *Conversión alimenticia en la granja porcina* [blog]. 2017 [Consulta: 13 enero 2023]. p. 2. Disponible en <http://masporcicultura.com/wpcontent/uploads/2017/nov17/Conversion-alimenticia-cerdos-blog.pdf>

CIRIA, J; & GARCÉS, C. 1996. *El cebo intensivo en ganado porcino*. 6ª ed. Lima-Perú: Buxadé, 1996, pp. 181-197.

CHEON, Rosie. *La influencia de la Luna* [en línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) UNIVERSITAT JAUME I, España. 2018. p. 15. [Consulta: 2022-12-19]. Disponible en: <https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2018/06/La-influencia-de-la-luna.pdf>

CUNHA, Maryanne Silva. *Cría y terminación de bovinos macho enteros e inmunocastrados de dos grupos genéticos (Recria e terminação de bovinos macho inteiros e imunocastrados de dois grupos genéticos)* [en línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad Federal de

Tocantins, Araguaína, Brasil. 2019. p. 27. [Consulta: 2023-01-18]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11612/1763>

DALY, Martin; et, al. "Behavioural modulation of predation risk: moonlight avoidance and crepuscular compensation in a nocturnal desert rodent, *Dipodomys merriami*". *Animal Behaviour*, n° 44 (1992), (United State of America). pp. 1–9.

DEFINISTA, M. *El Ganado Porcino* [blog]. 2014. [Consulta: 15 septiembre 2022]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/ganado-porcino/>

DELGADO, Jairo. *A propósito de los ritmos de la luna* [blog]. 2008. [Consulta: 18 diciembre 2022]. Disponible en: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/59_1/PDF/08Art588.pdf

DEPERCH. *¿INFLUYE LA LUNA EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS PERSONAS?* [blog]. 2010. [Consulta: 18 enero 2023.]. Disponible en: <http://fullmooneja.blogspot.com/2010/>

DUQUE, Gonzalo. *La luna* [blog]. 2009. [Consulta: 22 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/3218/gonzaloduqueescobar.20096.pdf>

DURÁN, Felipe. *Manual de Nutrición Animal* [en línea]. Colombia: Grupo Latino Editores, 2007. p. 127. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789588203409/manual-de-nutricion-animal/>

EFSA. "Castración de cerdos". *Asociación Rural del Paraguay*, n° 91 (2004), (Paraguay) pp. 1-4.

EXIBAL. *BALANCEADO PARA CERDOS FÓRMULA ESPECIAL* [blog]. 2022. [Consulta: 9 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.exibal.com/areas-de-negocios/linea-pecuaria/balanceado-cerdos/>.

FAO. *Manejo sanitario eficiente de los cerdos* [en línea]. Nicaragua: PESA, 2010. pp. 1-40. [Consulta: 7 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/as542s/as542s.pdf>

FERNÁNDEZ, Eduardo; & ERKERT, Hans. "Moonstruck primates: Owl monkeys (*Aotus*) need moonlight for nocturnal activity in their natural environment". *PLOS ONE* [en línea], 2010, (United State of America) 5(9), pp. 1–6. ISSN 0012572. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0012572>

FLORES, Jorge; & AGRAZ, Abraham. *Ganado Porcino, Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización*. 3ª ed. México, México: Edit Limusa, 1985, pp. 110-115.

GABOSI, Horacio. *La mejor alternativa para agregar valor en origen* [blog]. 2011. [Consulta: 17 enero 2023]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/PRODUCCION%20PORCINA%20ARGENTINA%20Horacio%20Gabozi.pdf>

GÉLVEZ, Lilian. *El pene de los cerdos* [blog]. 2021. [Consulta: 26 diciembre 2022]. Disponible en: https://mundo-pecuario.com/tema237/el_pene/el_pene_suinos-1369.html

GERRY, B. *Producción porcina* [en línea]. 1a ed. Chihuahua, México: Edit Manual moderno de porcicultura, 2017. [Consulta: 30 diciembre 2022]. Disponible en: <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.202744/Details>

Ghezzi, M. *Anatomía genital masculino del cerdo* [blog]. 2004. [Consulta: 16 septiembre 2022]. Disponible: <http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Documentos/Anatomia%20I%20y%20II/2011/PDF/GENITAL%20MASCULINO%20ANATOMIA%20II.pdf>

GIRÓN VELA, Ángel Marcelo. Efecto de la inmunocastración y castración quirúrgica en los parámetros productivos de cerdos [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Zootecnista).

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2012. p.2. [Consulta: 2022-09-18]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2157/1/17T1138.pdf>

GRIJALVA, Pablo. *Anatomía del aparato reproductor del verraco* [blog]. 2011. [Consulta: 14 enero 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/97618995/Anatomia-del-aparato-reproductordel-verraco>

GURSKY, S. "Lunar philia in a nocturnal primate". *International Journal of Primatology* [en línea], 2003, (United State of America) 24(2), pp. 351–367. [Consulta: 22 septiembre 2022]. Disponible en: <http://doi.org/10.1023/A:1023053301059>

GUTIÉRREZ, F; et, al. "Valoración nutricional de tres alternativas alimenticias en el crecimiento y engorde de cerdos (*Sus scrofa domestica*) Nanegal-Pichincha". *Revista de Ciencias de la Vida* [en línea], 2017, (Ecuador) 26(2), pp. 155-162. [Consulta: 19 agosto 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.12>

HANSSON, I. "Effect of sex and weight on growth feed efficiency and carcass characteristics of pigs". *Growth rate and feed efficiency of boars, barrows and gilts* (1974), (United State of America) 69-80(2), pp. 209–218.

HERNÁNDEZ, David Enrique. Fases lunares y su influencia en la concepción, parto y sexo de las crías en vacas lecheras en la hacienda el Milagro, Municipio De Caluco, Departamento de Sonsonate, el Salvador [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Agrónomo). Universidad de El Salvador, El Salvador. 2014. pp. 19-30. [Consulta: 2023-02-12]. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7146/1/13101568.pdf>

HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Jeyler de Jesús; & GONZÁLEZ, Arnulfo Antonio. Evaluación del efecto de las fases lunares en orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*) en finca La Palma, comarca El Guayabo, Camoapa, en el periodo de marzo-mayo de 2020 [en línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario). Universidad Nacional Agraria. Camoapa,

Boaco, Nicaragua. 2020. pp. 22-30. [Consulta: 2022-12-12]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4237/1/tn170r696.pdf>

INCA PARRA, Catherine Sofia. Sistema Automatizado de Cálculo de indicadores técnicos y económicos para granjas de cerdos [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniera Zootécnica) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. 2018. pp. 11-19. [Consulta: 2022-12-29]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13285/1/17T01572.pdf>.

INEC - ESPAC. *Análisis del sector ganadero* [blog]. 2014-2019. [Consulta: 15 enero 2023]. Disponible en: <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/SECTOR-GANADERO-FINAL.pdf>

KOLB, Erich. *Fisiología veterinaria. Tomo II.* Zaragoza: Acribia, 1975, p. 119.

KÖNIG, A. *Anatomía de los animales domésticos* [en línea]. Madrid, España: Panamericana (Libro) S.A, 2005. [Consulta: 11 octubre 2022]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=nB2oeBF4HMUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

KUSTRITZ, M. *Manual de reproducción del perro y del gato* [en línea]. Esquivel, C, 2009. [Consulta: 15 agosto 2022]. Disponible en: <http://books.google.com.ec/books?id=ExKoTVjUTQ4C&printsec=frontcover&fl=es#v=onepage&q&f=false>

LE COZ, Philippe. *Anatomía y fisiología del verraco* [blog]. 2006. [Consulta: 01 enero 2023]. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/anatomia-y-fisiologia-del-verraco_4025/.

LECTONG ANCHUNDIA, Cristhian Paúl, & VERA HIDROVO, José Luis. Efecto de la inclusión de agua en el alimento convencional en cerdos en etapa de levante [en línea] (Trabajo

de titulación) (Médico Veterinario). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador. 2021. pp. 7-8. [Consulta: 2023-01-18]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1386>

LIADA. *Sección lunar, Fases lunares* [blog]. 2018. [Consulta: 6 diciembre 2022]. Disponible en: <https://observacionlunar.wordpress.com/fases-lunares/>

MAINAU; et, al. *Efecto de la castración en el ganado porcino* [en línea]. Vol. 5, 2013. [Consulta: 2022-09-05]. Disponible en: <https://www.fawec.org/es/documentostecnicos-porcino/17-efecto-de-la-castracion-en-el-bienestar-del-ganado-porcino>

Márquez, S. *La Luna y su efecto sobre las mareas* [blog]. 2017. [Consulta: 20 septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.biocuriosidades.com/luna-y-su-efecto-sobre-mareas/>

MARTINEZ, Noel & SOZA, José. "Evaluación de la eficacia de inmunocastración (Improvac) en machos porcinos y su impacto en la calidad de carne" [en línea] (Trabajo de Graduación) (Médico Veterinario). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 2011. pp. 19-25. [Consulta: 2022-11-12]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1438/1/tnl01m385i.pdf>

MAGAPOR. *Anatomía del verraco* [blog]. 2020. [Consulta: 14 enero 2022]. Disponible en: <https://magapor.com/actualidad-tecnica/anatomia-del-verraco/>

MCGLONE, John.; & HELLMAN, J. "Local and general anesthetic effects on behavior and performance of two- and seven-week old castrated and uncastrated piglets". *Journal of Animal Science* [en línea], 1988. 66:3049-3058, (1988). (United State of America). [Consulta: 18 octubre 2022]. Volumen 66, número 12. Disponible en: <https://doi.org/10.2527/jas1988.66123049x>

MENDIETA, Juan Carlos. "Crianza y Engorda de cerdos (Sus Scrofa Domestica) bajo dos Técnicas de Castración." [en línea] (Tesis de Grado) (Ingeniero Agropecuario). Universidad

Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. 2013. pp. 34-41. [Consulta: 2022-12-20].
Disponible: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/542/1/T-UTEQ-0079.pdf>

MÉNDEZ, María. *¿Cómo se ve la luna desde los distintos hemisferios terrestres?* [blog]. 2019. [Consulta: 5 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.tekcrispy.com/2019/01/07/como-se-ve-la-luna-hemisferios/#:~:text=Desde%20la%20perspectiva%20de%20las,las%20personas%20del>

MICHALSKI, F.; & NORRIS, D. "Activity pattern of *Cuniculus paca* (Rodentia: Cuniculidae) in relation to lunar illumination and other abiotic variables in the southern Brazilian Amazon". *Journal of Scielo Brasil* [en línea], 2011, (Brasil) 28(6), pp. 701–708. [Consulta: 06 diciembre 2022]. Disponible en: <http://doi.org/10.1590/S1984-46702011000600002>

MUÑOZ, S. *Manejo del cerdo desde el nacimiento al destete*. Ciruela de extensión Alejandro Roja Sierra, 1993. pp. 21-24.

NAVARRETE PATIÑO, Johanna Michelle. Determinación de la influencia de las fases lunares en el sexo de crías bovinas en hatos lecheros [en línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2017. pp. 23-26. [Consulta: 16 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13068/1/T-UCE-0014-040-2017.pdf>

NAVAS URGILES, Isaac Ismael. Evaluación de castración quirúrgica vs inmunocastración en lechones machos [en línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 2021. p. 2. [Consulta: 18 septiembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17223/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-111.pdf>

PARRADO, J.; et, al. "Evaluación de dos diluyentes para la conservación de semen bajo condiciones de refrigeración: efectos del tiempo de refrigeración: efectos del tiempo de

refrigeración, grado de dilución y de la concentración de frutuosa". *Revista Orinoquia* [en línea], 2007, (Colombia) vol. 8, núm. 1, pp. 26 - 33. [Consulta: 11 septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89680106>

PARDO, E.; et, al. "Exploración Inicial de la Estructura Genética del Cerdo Doméstico (Sus scrofa domestica) en Sampués, Sucre, Colombia, utilizando Microsatélites". *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2017, (Perú) 28(2), pp. 275-282. [Consulta: 20 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13069>

PARILLI, Alejandro. *Técnicas de castración del cerdo* [blog]. 2007. [Consulta: 20 enero 2023]. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/tecnicas-castracion-cerdo-t27389.htm>

PEÑAFIEL, Jordano. Calidad seminal en reproductores porcinos de la Granja Porkrib – Santa Elena [en línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Babahoyo. Los Ríos, Ecuador. 2018. pp. 14-17. [Consulta: 2020-07-22]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5202/E-UTB-FACIAG-MVZ000010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PERDOMO, Annie. Influencia de las Fases Lunares [blog]. 2016. [Consulta: 6 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.joya.life/blog/influencia-las-fases-lunares/>

PÉREZ RESTREPO, María Isabel. Beneficios de la Inmunocastración sobre la Castración Quirúrgica, en la calidad de la canal en cerdos de engorde beneficiados en FrigoColanta [en línea] (Trabajo de titulación) (Medica Veterinaria). Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Colombia. 2018. [Consulta: 05 enero 2023]. Disponible en: <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/handle/10567/2260>

PÉREZ, Hector. Fisiología de la Reproducción del macho [en línea] (Trabajo de titulación) (Médico Veterinario). Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Colombia. 2013. p. 6.

[Consulta: 09 diciembre 2022]. Disponible en:
<https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/veterinaria/frm.pdf>

PIANZOLA, Natalia. *La verdadera influencia de la Luna sobre nosotros* [blog]. 2014. [Consulta: 20 enero 2023]. Disponible en:
https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/10/141002_ciencia_luna_verdadero_poder_eclipse_np

PILAMUNGA, Martina. Influencia de la luna en la castración de cuyes machos, partiendo de la cultura andina, en la comunidad indígena San Guisel alto, parroquia Columbe, cantón Colta, provincia Chimborazo [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria). Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 2008. p. 13. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5868/1/PILAMUNGA%20GUALAN%20MARTINA.pdf>

POCOCK, Maggie. *La Luna, esa protectora del planeta* [blog]. 2014. [Consulta: 11 enero 2023]. Disponible en: https://iteso.mx/web/general/detalle?group_id=3250499

PORCINO, El Sitio. *Castración del cerdo normal* [blog]. 2017. [Consulta: 22 enero 2023.] <https://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/354/castracion-del-cerdo-normal/>

QUILES, A. "Castración de lechones: Ventajas e inconvenientes". *Cría y Salud porcina* [en línea], 2009, (España) 30071(24), pp. 54-63. [Consulta: 10 agosto 2022]. Disponible en: <https://1library.co/document/z3j9mxmy-castracion-de-lechones-ventajas-e-inconvenientes.html>

RAMOS AYALA, Carolina Andrea. Evaluación de la edad y métodos de castración a través de parámetros productivos en cuyes machos del Centro Experimental Uyumbicho [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y

Zootecnia. Quito, Ecuador. 2019. pp. 9-10. [Consulta: 25 agosto 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19036/1/T-UCE-0014-MVE-060.pdf>

RESTREPO RIVERA, Jairo. *Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas* [blog]. 2005. [Consulta: 25 diciembre 2022]. Disponible en: https://issuu.com/walteravila2/docs/la_luna_-_jairo_restrepo_rivera

SANDOVAL, Rodolfo. Evaluación de dos técnicas y tres edades de Castración en lechones y su efecto en los Parámetros Productivos durante los primeros 70 días de edad, Zacapa, Guatemala [en línea] (Trabajo de Graduación) (Ingeniero Zootecnista). Universidad de San Carlos de Guatemala. Chiquimula, Guatemala. 2017. pp. 14. [Consulta: 16 enero 2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12438/1/19%20Z%20TG-2890-2310-Sandoval.pdf>

SANZ, J; et, al. *Productividad de las explotaciones porcinas en sistema intensivo*. 4ª ed. Madrid, España: Generalitat Valenciana, 1994, pp. 56-65.

SILVA, H. A. Efecto de la ingestión de residuos por cosecha de *Theobroma cacao* L. sobre el comportamiento productivo de cerdos 53 en la fase de engorde. 2016. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 04 de 2021, de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23700>

SILVA BASTIDAS, Humberto Arquímides. Efecto de la ingestión de residuos pos cosecha de *theobroma cacao* L. sobre el comportamiento productivo de cerdos en la fase de engorde [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Agropecuario). Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. 2016. pp. 6-9. [Consulta: 19 noviembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23700/1/tesis%20002%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Humberto%20Silva%20-%20cd%20002.pdf>

STERO SELLARES, A. *La Luna y la pesca* [blog]. 2003. [Consulta: 11 septiembre 2022]. Disponible en http://www.uruguaynatural.com.uy/pesca/notas/la_luna_y_la_pesca_n80.htm

SODRING, M.; et, al. Cambio en las actitudes de los consumidores noruegos hacia la castración de lechones: mayor énfasis en el bienestar animal (Change in Norwegian consumer attitudes towards piglet castration: increased emphasis on animal welfare). *Acta Vet Scand.* [en línea], 2020, (Noruega) 62(22). [Consulta: 20 agosto 2022]. ISSN: 1751-0147. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00522-6>

TERRANOVA, Editores. *Enciclopedia agropecuaria Terranova / Terranova editores; dirección científica y técnica.* Bogotá: Terranova Editores, 1995.

TOHMÉ, R. J. *ASTRONOMÍA ONLINE* [blog]. 2003. [Consulta: 05 agosto 2022]. Disponible en: <https://www.astronomiaonline.com/2003/06/fases-lunares/>

TORRES, Alex. Determinar la influencia de la luna en la agricultura [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 2012. pp. 26-30. [Consulta: 29 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3078/1/mag136.pdf>

Ulloa, Trajano. Evaluación de dos métodos de castración en los parámetros productivos en cerdos mestizos [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias pecuarias. Macas, Ecuador. 2018. [Consulta: 13 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8795>

ULLOA PADILLA, Marion Solangel. Influencia de las fases de la luna y otros factores sobre el sexo de las crías en cerdos [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 2020. pp.4-8. [Consulta: 08 diciembre 2022]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/b4519c1f-717c-44c5-974a-3ffaebc80f/content>

VARELA, A. *Castración de lechones* [blog]. 2009. [Consulta: 02 agosto 2022]. Disponible en: <http://porcinoformacion.wordpress.com/2008/02/15/castracion-delechones/>

VEGA, T. *Engorde porcino* [blog]. 2003. [Consulta: 09 diciembre 2022]. Disponible en: obtenido de <http://www.comunidad.uach.mx/fsalvado/20engorda.htm>.2000

VEGA, M. *Engorde porcino* [blog]. 2017. [Consulta: 09 enero 2023]. Disponible en: <http://www.comunidad.uach.mx/fsalvado/20engorda.htm>.2000

WIDMANN, Frances. *Interpretación clínica de las pruebas de Laboratorio*. Francia: Editorial científico-Técnico, 1989. ISBN: 1981, pp. 478-479.

WILLIANS, J. *Manual de inseminación Artificial*. Cuba: MES, 1980, pp 65-66.

YÉPEZ, Raúl. Caracterización de los porcinos criollos Mestizos en la comunidad [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Chimborazo, Ecuador. 2005. pp. 56-74 [Consulta: 10 de enero de 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2380/1/17T0758.pdf>



Handwritten signature in blue ink, partially overlapping a faint circular stamp. The name "Juan Castillo" is visible at the bottom of the signature.



0957-DBRA-UTP-2023

ANEXOS

ANEXO A: INICIO DEL TRABAJO DE CAMPO, MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES.



ANEXO B: ADQUISICIÓN DE LOS CERDOS MESTIZOS LANDRACE.



ANEXO C: IMPLEMENTACIÓN DEL ROTULO DEL TEMA DEL PROYECTO INTEGRADOR, CON SUS RESPECTIVOS TRATAMIENTOS.



ANEXO D: REUNIR TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS PARA LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA Y EL ARETEO DE LOS CERDOS



ANEXO E: TABLAS DEL PESO INICIAL DE LOS CERDOS MESTIZOS LANDRACE EN LAS DIFERENTES FASES LUNARES

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	8,603	9,6	8	8,5	9	7,8	8	7,5
L, Nueva	8,5	8,3	8,6	6,8	6,2	5	5,8	7,5
L, Llena	8,5	6,6	7	5,3	6	6,4	5,5	4,6
C, Creciente	7,5	6,6	5,5	6,7	5,5	4,6	4,3	4,7

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		31	68,57		
Fase lunar		3	33,11	11,04	8,72
Error		28	35,46	1,27	
CV %				16,44	
Media				6,84	

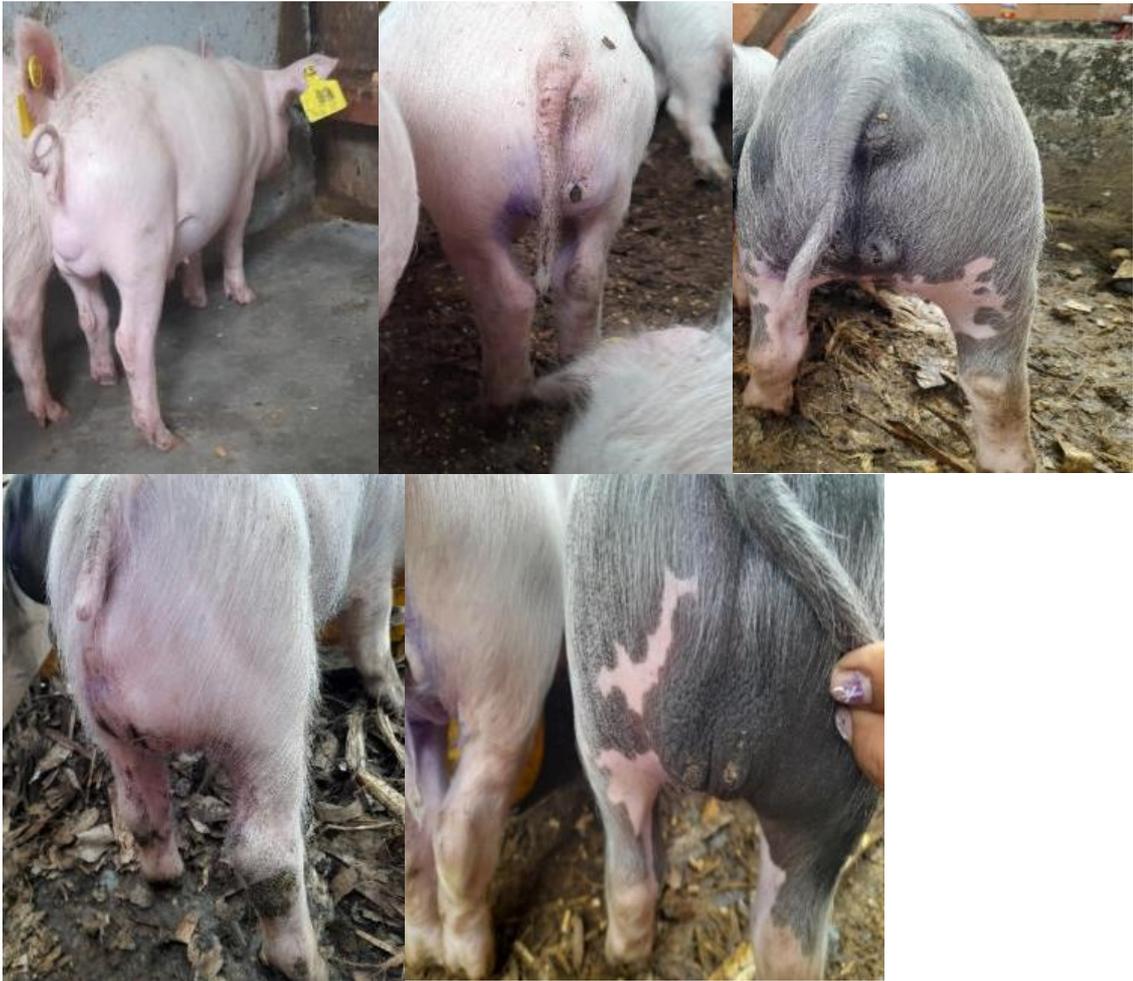
Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	8,38	a
L, Nueva	7,09	ab
L, Llena	6,24	b
C, Creciente	5,68	b

ANEXO F: CASTRACIÓN QUIRÚRGICA EN LUNA LLENA, CUARTO MENGUANTE, LUNA TIERNA Y CUARTO CRECIENTE





ANEXO G: INFLAMACIÓN A LOS 2,4,6,8 Y 10 DÍAS



ANEXO H: CICATRIZACIÓN DE LA HERIDA DEPENDIENDO LA FASE LUNAR



ANEXO I: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CICATRIZACIÓN DEPENDIENDO LA FASE LUNAR

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	12	12	12	12	12	12	12	12
L, Nueva	14	14	14	14	14	14	14	14
L, Llena	14,5	14	14	14	14	14	14	14
C, Creciente	13	13	13	13	13	13	13	13

F. Var	Gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	
Total		31	22,99			
Fase lunar		3	22,77	7,59	971,67	0,00
Error		28	0,22	0,01		
CV %				0,67		
Media				13,27		

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	12,00	c
L, Nueva	14,00	a
L, Llena	14,06	a
C, Creciente	13,00	b

ANEXO J: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA DE LAS CHANCHERAS



ANEXO K: TOMA DE PESOS SEMANAL, A LOS 30 Y 60 DÍAS



ANEXO L: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LOS 30 DÍAS

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	12,7	14	12	11,6	14,4	11,8	12,9	11,45
L, Nueva	12,1	11,9	12,8	10,385	9,65	7,7	9	10,5
L, Llena	11,1	11,5	9,15	7,8	8,98	8,3	8,8	8,4
C, Creciente	12,62	10,21	10,59	10,7	8	7	7,635	7,265

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		31	131,18		
Fase lunar		3	60,07	20,02	7,89
Error		28	71,11	2,54	
CV %				15,32	
Media				10,40	

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	12,61	a
L, Nueva	10,50	ab
L, Llena	9,25	b
C, Creciente	9,25	b

ANEXO M: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL PESO A LOS 60 DÍAS

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	21,8	22,6	21,8	22	23,3	21,85	21,88	21,95
L, Nueva	21,9	21,6	21,1	17,88	17,4	17,3	17,8	19,93
L, Llena	22,6	21,8	20,56	18,86	18,9	18,8	18,38	17,9
C, Creciente	22,4	20,1	20,8	21	17,6	17,9	17,8	17

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher	
Total		31	121,75			
Fase lunar		3	43,75	14,58	5,24	0,01
Error		28	77,99	2,79		
CV %				8,29		
Media				20,14		

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	22,15	a
L, Nueva	19,36	b
L, Llena	19,73	b
C, Creciente	19,33	b

ANEXO N: ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS





ANEXO O: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL POR FASE LUNAR (TRATAMIENTO)

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	13,197	13	13,8	13,5	14,3	14,05	13,88	14,45
L, Nueva	13,4	13,3	12,5	11,08	11,2	12,3	12	12,43
L, Llena	14,1	15,2	13,56	13,56	12,9	12,4	12,88	13,3
C, Creciente	14,9	13,5	15,3	14,3	12,1	13,3	13,5	12,3

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		31	32,66		
Fase lunar		3	11,43	3,81	5,02
Error		28	21,23	0,76	
CV %				6,55	
Media				13,30	

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	13,77	a
L, Nueva	12,28	b
L, Llena	13,49	a
C, Creciente	13,65	a

ANEXO P: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3
L, Nueva	54,95	54,95	54,95	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3
L, Llena	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3
C, Creciente	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		31	120,23		
Fase lunar		3	37,31	12,44	4,20
Error		28	82,92	2,96	
CV %				3,52	
Media				48,92	

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	48,30	b
L, Nueva	50,79	a
L, Llena	48,30	b
C, Creciente	48,30	b

ANEXO Q: TABLAS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR FASE LUNAR (TRATAMIENTO)

Fase lunar	Cerdo							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
C, Menguante	3,66	3,72	3,50	3,58	3,38	3,44	3,48	3,34
L, Nueva	4,10	4,13	4,40	4,36	4,31	3,93	4,03	3,89
L, Llena	3,43	3,18	3,56	3,56	3,74	3,90	3,75	3,63

C, Creciente	3,24	3,58	3,16	3,38	3,99	3,63	3,58	3,93
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	P. Fisher
Total		31	3,45		
Fase lunar		3	2,10	0,70	14,43
Error		28	1,36	0,05	
CV %				5,94	
Media				3,70	

Fase lunar	Media	Grupo
C, Menguante	3,51	b
L, Nueva	4,14	a
L, Llena	3,59	b
C, Creciente	3,56	b



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 12 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Josselin Angelica Cabrera Chucay
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: INGENIERA ZOOTECNISTA
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0957-DBRA-UTP-2023