UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN ORQUIECTOMÍA EN LECHONES

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario/a Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autores:

Erika Thalía Velasco Garófalo

Ruth Nathaly Velasco Garófalo

Tutor:

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

Guaranda - Ecuador

2025

INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN ORQUIECTOMÍA EN LECHONES

REVISADO Y APROBADO POR:



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

TUTOR



Dr. Danilo Fabián Yánez Silva MSc.

PAR LECTOR



Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache PhD.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Erika Thalía Velasco Garófalo con CI 0202156667, y Ruth Nathaly Velasco Garófalo con CI 0202156683, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Erika Thalía Velasco Garófalo
C.I: 0202156667
AUTORA

Ruth Nathaly Velasco Garófalo
C.I: 0202156683
AUTORA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
C.I: 0200893436
TUTOR

ESCRITURA N° 20250201004P01245

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGAN:
ERIKA THALIA VELASCO GAROFALO Y
RUTH NATHALY VELASCO GAROFALO
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolivar, República del Ecuador, hoy dia lunes a los ocho días del mes de diciembre del año dos mil veinticinco, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA,** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, las señoritas **ERIKA THALIA VELASCO GAROFALO,** de estado civil soltera; y, **RUTH NATHALY VELASCO GAROFALO,** de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de **OTORGANTES**. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambas estudiantes, domiciliada en la parroquia San Sebastián ,cantón Chimbo y de paso por este Cantón Guaranda, provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve nueve tres ocho tres tres ocho cero cero; y, con correo electrónico ksatian@mailes.ueb.edu.ec: y, la segunda San Sebastián, cantón Chimbo y de paso por este Cantón Guaranda, provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve nueve tres cis nueve siete tres cinco uno; y, con correo electrónico erivelasco@mailes.ueb.edu.ec, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificaciones, en base lo cual obtengo las certificaciones biométricas del Registro Civil, además por petición expresa de las comparecientes me piden se adjunte sus documentos personales como son las cedulas y los certificados de votaciones, como documentos habilitantes a esta escritura. Las comparecientes declaran conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. Las comparecientes autorizan el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no serán recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: **ERIKA THALIA VELASCO GAROFALO,** de estado civil soltera; y, **RUTH NATHALY VELASCO GAROFALO,** de estado civil soltera, declaramos que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de nuestra absoluta autoría, titulado **"INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN ORQUIECTOMÍA EN LECHONES"**, previo a la obtención del titulo de Médicas Veterinarias, otorgado por la Universidad Estatal de Bolivar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.----------

SRTA. ERIKA THALIA VELASCO GAROFALO.
C.C. 0202156667

SRTA. RUTH NATHALY VELASCO GAROFALO.
C.C. 0202156683

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Erika Velasco - Ruth Nathaly Velasco

INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN ORQUIECTOMÍA EN LECHONES

My Files

My Files

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:535613311

Fecha de entrega
2 dic 2025, 9:23 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
2 dic 2025, 9:32 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
TESIS-INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN ORQUIECTOMIA EN LECHONES (3).docx

Tamaño del archivo
10.7 MB

73 páginas

13.930 palabras

76.385 caracteres

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
TUTOR

turnitin Página 1 de 76 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::3117:535613311

1% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

1%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
1%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado principalmente a nuestra querida madre Deifilia Garofalo, quien es nuestra fuente de inspiración y apoyo incondicional, ya que siempre nos ha motivado a estudiar y a seguir nuestros sueños, aunque ella no pudo estudiar la carrera que quiso, podemos decir que cumpliremos su sueño con mucho orgullo, te amamos con todo nuestro corazón y que este logro no es nuestro, sino de la mejor mamá del mundo.

También, dedicamos este proyecto a nuestros hermanos (Víctor, Mariana, Diana, Ninfa, Francisco, Silvana, Miguel y Samuel) los cuales nos impulsaron a seguir estudiando ya sea con sus parabras de aliento o sus consejos de motivación, nos han recordado que todo esfuerzo tiene su recompensa y que cada oportunidad que nos da la vida tenemos que saberla aprovechar.

A Julio Bonilla y Wilson Verdezoto quienes han creído en nosotras y en lo que podemos logar y llegar a ser, sin duda un reconocimiento infinito por su paciencia y por estar presente en todos aquellos momentos importantes de nuestras vidas.

A nuestros amigos Noemi Conlago, Bryan Pasto y Zaida Yanchaliquin quienes fueron parte de nuestra vida estudiantil, mismos que con sus ocurrencias, risas, recuerdos compartidos nos motivaron a seguir la carrera con entusiasmo y diversión, sin duda su amistad ha sido un regalo invaluable.

Erika Velasco

Ruth Velasco

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a Dios, por darnos la oportunidad de vivir y experimentar este hermoso proceso de superación, solo él sabe cuántas veces nos quisimos rendir, sin embargo, nos ha dado la fuerza y coraje para continuar. Agradecemos a la gran mujer que tenemos por madre quien nos apoyó tanto sentimental como económicamente. A nuestros hermanos y demás familia, este logro también es suyo.

A la Universidad Estatal de Bolívar por permitirnos estudiar y proporcionarnos las herramientas y los maestros necesarios, los cuales nos permitieron formarnos como profesionales. Sin duda un profundo agradecimiento a cada uno de los docentes con vocación para enseñar.

A nuestro tutor el Dr. Washington Carrasco, quien nos a guiado con su sabiduría en el mundo de la Medicina Veterinaria y en nuestra investigación, también extendemos un profundo agradecimiento a nuestro al Dr. Fernando Carrasco, quien nos ha brindado su conocimiento y recomendaciones las cuales nos sirvió de guía para llevar a cabo esta investigación

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO		Pág
CAPÍTULO I		1
1.1.	INTRODUCIÓN	1
1.2.	PROBLEMA	3
1.3.	OBJETIVOS	4
1.4.	HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II		6
2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	Ciclo lunar	6
2.2.	Ciclo lunar y su interacción con el ser humanos, plantas y animales	7
2.2.2.	Efecto del ciclo lunar en el ser humano	8
2.2.3.	Efecto del ciclo lunar en los animales	8
2.3.	Efecto del ciclo lunar en procesos quirúrgicos en animales	9
2.4.	Aparato reproductor del cerdo	10
2.4.1.	Escroto	10
2.4.2.	Testículos	10
2.4.3.	Epidídimo	10
2.4.4.	Conducto deferente	11
2.4.5.	Glándulas accesorias	11
2.4.6.	Uretra	11
2.4.7.	Pene	11
2.5.	Castración quirúrgica en cerdos	11
2.6.	Técnicas de orquiectomía quirúrgica	12
2.6.1.	Técnica quirúrgica abierta	12
2.6.2.	Técnica quirúrgica cerrada	12
2.7.	Procesos inflamatorios	13
2.7.1.	Inflamación	13
2.7.2.	Células de la inflamación	13
2.7.3.	Moléculas de adhesión celular	14
2.7.4.	Inflamación aguda	14
2.7.5.	Inflamación crónica	15

2.8. Exámenes complementarios para comprobar procesos inflamatorios en sangre 16
2.8.1. Hemograma 16
2.8.2. Prueba de fibrinógeno 17
2.8.3. Velocidad de sedimentación globular 17
2.8.4. Proteína-C Reactiva (PCR) 18
2.9. Dolor en lechones castrados 18
2.9.1. Escala pigle Grimace 18
2.9.2. Comportamiento como indicativo de dolor en lechones castrados 19
CAPÍTULO III 19
3. MARCO METODOLÓGICO 20
3.1. Ubicación de la investigación 20
3.2. Metodología 21
3.2.1. Material en estudio 21
3.2.2. Factores en estudio 21
3.2.3. Tratamientos 21
3.2.4. Descripción de la técnica de ensayo 21
3.2.5. Tipo de diseño experimental 21
3.2.6. Manejo de la investigación 21
3.2.7. Métodos de evaluación y datos a tomarse 23
3.2.8. Análisis de datos 24
CAPITULO IV 25
4. RESULTADOS Y DISCUSION 25
4.1. Interpretación de resultados 25
4.1.1. Sangrado 25
4.1.2. Numero de patadas 26
4.1.3. Numero de vocalizaciones 28
4.1.4. Tiempo de cicatrización 29
4.1.5. Nivel del dolor post quirúrgico 31
4.1.6. Inflamación (PCR) 32
4.1.7. Etograma 35
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 39
CAPÍTULO V 40
5.1. CONCLUSIONES 40

5.2. RECOMENDACIONES 41
BIBLIOGRAFÍA 42
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág
1	Tiempo de sangrado	25
2	Número de patadas según la fase lunar	26
3	Número de vocalizaciones según la fase lunar	28
4	Tiempo de cicatrización	29
5	Nivel del dolor post quirúrgico	31
6	Inflamación según análisis (PCR)	32
7	Comportamiento según la fase lunar	35

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1	Tiempo de Sangrado	25
2	Número de patadas, según la fase lunar	27
3	Número de vocalizaciones con respecto a la fase lunar	28
4	Tiempo de cicatrización	30
5	Nivel del dolor post quirúrgico	31
6	Inflamación según análisis (PCR)	32
7	Comportamiento según la fase lunar	37

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Base de datos
3.	Fotografías

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tuvo como objetivo, determinar la influencia del ciclo lunar en orquiectomía en lechones, con los siguientes objetivos específicos, i) Establecer los efectos de las fases lunares en el proceso quirúrgico y de cicatrización de la herida, ii) Evaluación de los procesos postquirúrgicos de acuerdo a las fases lunares y iii) Determinar el efecto de las fases lunares sobre el comportamiento en lechones. Se utilizó 20 lechones con una edad 45-50 días. Estos fueron ubicados en cuatro tratamientos. T1 (lechones orquiectomizados durante luna nueva), T2(Lechones orquiectomizados durante luna cuarto creciente), T3 (Lechones orquiectomizados durante luna llena) y T4 (Lechones orquiectomizados durante luna cuarto menguante), con agua y comida a su disposición. El diseño experimental fue completamente al azar. Los parámetros a considerar fueron: sangrado, vocalización intraquirurgica, patadas, inflamación mediante PCR, tiempo de cicatrización, comportamiento mediante etogramas y nivel de dolor, para esta última variable se utilizó la escala de *piglet Grimace.* El análisis estadístico para las variables sangrado, patadas, vocalización, inflamación (PCR) y tiempo de cicatrización, se utilizó ANOVA, mientras que, la normalidad de los datos fue evaluada con el test de Shapiro Wilk y la homogeneidad de las varianzas con el test de Levene. Para el nivel del dolor y el comportamiento se empleó Kruskal- Wallis, las comparaciones múltiples se utilizó el test de Dunn. Se estableció un nivel de significación del 5%. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticas significativas, obteniendo un mayor tiempo de sangrado en el T1 y menor en T4, por otro lado, el dolor intraquirurgico, medido mediante las vocalizaciones y patadas fue mayor en el T1 y T3 y menor en los otros dos tratamientos T2 y T4. El tiempo de cicatrización se mostró extenso en T1 y T3 y corto en el T2 y T4. El comportamiento de dolor post quirúrgico fue mayor en el T1 Y T3, además de demostrar comportamientos agresivos y estereotipados. Definitivamente esta investigación mostró que la fase de cuarto menguante es la más ideal para realizar las castraciones, destacando que las fases lunares influyen de manera notable en la respuesta quirúrgica y de recuperación de los lechones posterior a la orquiectomía.

Palabras clave: fases lunares, lechones, orquiectomía, dolor, cicatrización, comportamiento

SUMMARY

The following research aimed to determine the influence of the lunar cycle on orchiectomy in piglets, with the following specific objectives: i) to establish the effects of lunar phases on the surgical process and wound healing, ii) to evaluate post-surgical processes according to lunar phases, and iii) to determine the effect of lunar phases on piglet behavior. Twenty piglets, aged 45–50 days, were used. They were divided into four treatment groups: T1 (piglets orchiectomized during a new moon), T2 (piglets orchiectomized during a waxing crescent moon), T3 (piglets orchiectomized during a full moon), and T4 (piglets orchiectomized during a waning crescent moon), with food and water available. The experimental design was completely randomized. The parameters considered were: bleeding, intraoperative vocalization, kicking, inflammation measured by PCR, healing time, behavior measured by ethograms, and pain level. The Grimace Piglet Pain Scale was used for pain assessment. Statistical analysis for the variables bleeding, kicking, vocalization, inflammation (PCR), and healing time was performed using ANOVA. Data normality was assessed with the Shapiro-Wilk test, and homogeneity of variances with Levene's test. The Kruskal-Wallis test was used for pain level and behavior, and Dunn's test was used for multiple comparisons. A significance level of 5% was established. The results showed statistically significant differences, with longer bleeding times in treatment T1 and shorter times in T4. Intraoperative pain, measured by vocalizations and kicking, was higher in T1 and T3 and lower in the other two treatments, T2 and T4. Healing time was prolonged in T1 and T3 and short in T2 and T4. Post-surgical pain was more pronounced in T1 and T3, and piglets also exhibited aggressive and stereotypical behaviors. This research definitively showed that the waning moon phase is the most ideal time to perform castrations, highlighting that lunar phases significantly influence the surgical response and recovery of piglets after orchiectomy.

Keywords: lunar phases, piglets, orchiectomy, pain, healing, behavior

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCIÓN

En el campo de la porcicultura, la remoción de los testículos en cerdos es un procedimiento que se ha practicado desde tiempos inmemorables alrededor del mundo. Este procedimiento quirúrgico tiene la finalidad de aumentar la eficiencia productiva, disminuir la acumulación de hormonas como el estacol y la androsterona, dichas sustancias dan el olor desagradable a la carne de cerdos enteros, además se cree que la castración puede verse afectada por el ciclo lunar (Peñaranda Verdú, 2019).

La luna es el satélite natural de la tierra. Este es responsable de diferentes fenómenos como; eclipses, aumento y descenso de la marea. Las fases lunares, (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) tienen un papel fundamental en el movimiento de líquidos en las plantas, animales, personas a nivel mundial y en especial en países sudamericanos (Milardi et al., 2018).

La luna ejerce influencia en la vida en la tierra, en los animales se ve afectado a nivel orgánico, celular y comportamental. Esto se debe a que los relojes biológicos de los seres vivos están sincronizados con las fases de la luna, lo que les permite prepararse para condiciones favorables del medio ambiente y el entorno. El cambio de las fases lunares y su efecto de atracción en las mareas produce cambios en la cantidad y calidad de la luz que llega a la Tierra, lo que altera los patrones comportamentales de los mismos(Villafuerte, 2020).

En las zonas rurales se tiene la convicción que ciertas fases de la luna afectan en el proceso de curación de las heridas, de tal manera que las personas evitan castrar a sus cerdos en fases determinadas, tienen la ideología que en el cuarto creciente y en el cuarto menguante, son los días óptimos para realizar este procedimiento porque, se piensa que existe menos riesgo de inflamación y sangrado a diferencia de las otras dos fases.

Esta investigación tiene el propósito de determinar la influencia de las fases lunares en procesos quirúrgicos de orquiectomía en cerdos y su relación con dos técnicas

quirúrgicas, para corroborar científicamente que ciertas etapas de la luna afectan en la correcta cicatrización de las heridas según las creencias.

1.2 PROBLEMA

Las zonas rurales dedicadas a la producción porcina enfrentan desafíos significativos, que puede afectar a la salud y bienestar de los animales, en especial lo que respecta a las practicas quirúrgicas siendo su principal problema la falta de información científica, que respalde los efectos de las fases lunares en los procesos de castración.

Particularmente las fases de la luna se han identificado como un factor potencial, qué puede influir en el proceso de cicatrización de una herida y correcta recuperación del animal, en las zonas rurales especialmente en áreas donde la medicina tradicional y la superstición están arraigadas, se cree que las fases de la luna pueden influir en la cicatrización de heridas quirúrgicas, comprendiendo que son lugares dónde la Medicina Veterinaria es un elemento fundamental para la producción animal, este factor ambiental es imprescindible al momento de programar una cirugía especialmente en el sector rural, debido a estas creencias, las cirugías se ven limitadas a realizarse en determinadas épocas o fases de la luna.

Es importante promover la investigación científica que explore las relaciones de las fases lunares y la cicatrización de heridas en los diferentes animales, esto no solo ayudará a proporcionar información valiosa al Médico Veterinario y sobre todo a los productores del sector rural.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la Influencia del ciclo lunar en orquiectomía en lechones

Objetivos Específicos

- Establecer los efectos de las fases lunares en el proceso quirúrgico y de cicatrización de la herida
- Evaluación de los procesos postquirúrgicos de acuerdo a las fases lunares
- Determinar el efecto de las fases lunares sobre el comportamiento en lechones

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis nula

H0: Las fases lunares no influyen en la orquiectomía en lechones

Hipótesis alterna

Ha: Las fases lunares si influyen en la orquiectomía en lechones

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Ciclo lunar

El ciclo lunar tiene un profundo significado en todas las culturas alrededor del mundo. Consta de una duración de 29 días, 12 horas y 44 minutos. Cada fase posee una duración de 7.4 días aproximadamente y consta de 4 fases (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante). Es conocido que, cada fase que compone este ciclo influye directamente e indirectamente sobre los animales, humanos y plantas.

La luna se encuentra esta muy cercana a la tierra y de ahí la idea que, por ello controla las fuerzas naturales y el ritmo de la vida del planeta tierra. Un claro ejemplo es: el dominio que ejerce la luna sobre las mareas oceánicas. Cuando la luna se aleja del plano ecuatorial, la marea disminuye o mengua, mientras que cuando se encuentra más alineada a la línea ecuatorial, la marea aumenta de forma desmedida (Alberghina, 2025)

Las fases de la luna que se observan en el cielo surgen debido a que esta no produce luz propia. El brillo que se observa en cada fase es el reflejo de la luz del sol en virtud del tono monocromático de la luna. Mensualmente, este satélite atraviesa por diferentes fases, luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante, estas conforman el ciclo lunar (Galperin et al., 2022).

Luna nueva: lleva este nombre ya que hace referencia al inicio del ciclo lunar. en esta fase no se logra visibilizar el satélite desde nuestro planeta, en vista que, la luna se encuentra entre el sol y la tierra, por lo cual la parte iluminada de la luna está dirigida hacia el astro, y la parte oscura hacia el firmamento, lo que la hace “invisible” a simple vista.

Cuarto creciente: en esta fase inicialmente se observa una ligera franja blanquecina brillante, debido a que la parte iluminada de la luna está en dirección contraria de la tierra y solo una pequeña parte es visible. A media que avanzan los días, esta franja va a aumentar de tamaño hasta observar la mitad de la mitad de la luna iluminada o conocida como “media luna” Continuamente, la superficie lunar

iluminada irá aumentando progresivamente hasta la siguiente fase que es el plenilunio (Santa Ana et al., 2022).

Luna llena: en esta etapa se logra visualizar la luna completamente iluminada, debido a su posición, ya que se encuentra detrás de la tierra alineada con el sol. Generalmente, ocurre 15 días después del novilunio. Por consiguiente, la luna tendrá que regresar hacia el sol, por lo cual la superficie iluminada irá en descenso. El día adecuado de luna llena es cuando se logra visibilizar su forma redonda completa.

Cuarto menguante: en esta ocasión nuevamente se logra apreciar únicamente la mitad de la luna iluminada o una pequeña franja, pero al lado contrario de la fase cuarto creciente, pero en este periodo la luna está volviendo a la fase inicial; en consecuencia, este satélite cada vez se encontrará más cercano al sol. Para la vista de la tierra, el lado visible ira menguando hasta quedar una pequeña franja que desaparecerá en la luna nueva, cuando esta se encuentre entre la tierra y el sol y así el ciclo comienza otra vez (Galperin et al., 2022).

2.1 Ciclo lunar y su interacción con el ser humanos, plantas y animales

2.1.1 Efecto del ciclo lunar en las plantas

En el sector agropecuario la mayoría actividades que se realizan a diario están vinculadas con las fases en las sé que encuentra la luna, siendo así que la siembra se realiza en la fase de cuarto creciente, dependiendo del cultivo. En la luna llena, es comprobado que en esta fase el fruto es el mayor cantidad, calidad y libre de plagas, la poda también es realizada en esta etapa y la fase cuarto menguante para la floración, además que el árbol se vuelva frondoso, no se pierda la savia y cicatrice rápido sin ninguna infección fúngica. Incluso al momento de la cosecha es un factor esencial que se ve afectado por la luna. Puesto que si el alimento está destinada al consumo se debe realizar en el novilunio ya que el fruto es más jugoso y nutritivo mientras que si es destinado para semilla el momento óptimo es, en la luna llena con la finalidad de que la próxima cosecha sea productiva. El motivo por el cual no se debe realizar la siembra en la luna nueva es porque la semilla se pudre, el fruto es escaso y lleno de plagas (Mayoral et al., 2020)

2.1.2 Efecto del ciclo lunar en el ser humano

Las fases lunares pueden tener cierto grado influencia en la conducta del ser humano. Se cree que en la fase de luna llena los niveles de melatonina descienden provocando un desequilibrio homeostático, además de crisis psicóticas por falta de sueño. La explicación científica es que la luz entra por la retina, a mayor cantidad de luz, menor cantidad de melatonina y viceversa. aunque que no existen muchos estudios que lo corroboren, Tampoco existe la explicación de la existencia de melatonina como medicamento en las farmacéuticas (Aydin & Bucak, 2022).

Por consiguiente, la influencia de la luna llena y el parto, se cree existe mayor probabilidad de parir en esta fase, aunque no existe suficiente información científica que respalde dichos resultados (B et al., 2023). También ocurre esto al hablar del estado de ánimo, lo que lleva al estrés y ansiedad, se creía que existía un aumento de crimines, suicidios y violencia en reclusorios, psiquiátricos y calles, muchos afirman que es simplemente porque existe mayor cantidad de luz (Núñez et al., 2002). Otros aseguran que la luna tiene el control de la vida como el del océano para que suba y baje la marea.

2.1.3 Efecto del ciclo lunar en los animales

En el mundo animal las fases de la luna son un factor vital para la supervivencia de un sin número de especies, tanto de animales de presa como depredadores, muchas especies son cazadas en el novilunio, mientras que otras se pueden reproducir únicamente en la luna llena, entre ellos tenemos a los mejillones, corales, langostas, ciertos peces, ranas y tipos de aves. Existe un tipo de medusa que únicamente se puede reproducir en la luna llena. En el océano el ritmo de la vida está controlado por el satélite lunar, pues cuando sube la marea arrastra alimento para los animales terrestres, mientras que cuando baja permite la reproducción de otros como algunas tortugas y peces.

En el sector pecuario el ciclo hormonal tanto del macho como de la hembra está relacionado a la fase lunar con el aumento o disminución de luz, para la ovulación y producción de esperma (Perea et al., 2025).En las yeguas su ciclo esta influenciado por la cantidad de luz y su ovulación depende únicamente de la cantidad de luz tanto del sol como de la luna. Por otro lado, se cree que si las vacas

quedan en gestación en cuarto menguante las crías nacerán fuertes y grandes, si se realiza la monta o inseminación en luna llena existe más probabilidad que el animal quede en gestación, si esta práctica se realiza en cerdos aumenta en número de lechones por camada (Muñoz-García et al., 1993).

Existen diferentes estudios que mencionan la actividad reproductiva de las aves de corral con respecto al ciclo lunar, pues la incubación de huevos se puede realizar en cualquiera de las fases lunares excepto en el novilunio en vista que los pollos no eclosionan o salen con imperfecciones.

2.2 Efecto del ciclo lunar en procesos quirúrgicos en animales

El grado de inflamación, el tiempo de cicatrización, el consumo de alimento y la ganancia de peso diario son factores importantes a considerar tras realizar una castración, así lo menciona Cabrera (2023)en su investigación que tiene como resultado que, al realizar la orquiectomía en un grupo de cerdos en la fase de novilunio y plenilunio presentaron mayor grado de inflamación al igual que el aumento en los días del tiempo de cicatrización, del mismo modo el cese en el consumo de alimento. Por el contrario, a las cirugías realizadas en la fase de cuarto menguante y cuarto creciente los días que tardo en cicatrizar fueron menores y la inflamación reducida. Del mismo modo el consumo de alimento y la ganancia de peso de los animales aumento de forma favorables después de la castración. Finamente menciona que la mejor fase lunar para realizar procedimientos quirúrgicos es la fase de cuarto creciente.

Los cobayos intervenidos quirúrgicamente en cuarto creciente, fue la fase más eficaz y beneficiosa para los animales en vista que la inflamación fue mínima y el tiempo de cicatrización fue hasta cinco días menor que en los otros animales realizados en las otras fases lunares (Solis, 2023).

Se evaluó la posible influencia de las fases lunares con respecto a las concentraciones de séricas de insulina, cortisol y bilirrubina en 80 muestras tomadas de cobayas, donde se demuestra que el ciclo lunar influye directa o indirectamente en el aumento o disminución en las concentraciones de cortisol e insulina, pero no influye en la bilirrubina (Xavier et al., 2025).

Al evaluar si existe influencia del ciclo lunar sobre el incremento de estradiol y progesterona en el recuento folicular en cuyes hembras, donde evidencia un aumento en el número de folículos en fases distintas del ciclo, por ende, en dicho estudio se concluye que si existe influencia de la luna sobre el nivel de estrógeno además del tamaño de los folículos (Camas et al., 2024).

No obstante, existen investigaciones que mencionan que la mejor fase para la castración de cualquier animal es el plenilunio, ya que observan menor grado de hemorragia, la herida cicatriza más rápido y los animales aumentan de peso y tamaño (Cabrera, 2023).

2.4 Aparato reproductor del cerdo

2.4.1 Escroto

El escroto o piel es una bolsa o pliegue que recubre los testículos y los mantiene a una temperatura correcta, 2 °C menor a la temperatura corporal. Esta formado de afuera hacía adentro por piel, túnica vaginal, túnica albugínea y los testículos, generalmente en una orquiectomía es en ese orden como se realiza la incisión (Cambiaggi, 2023).

2.4.2 Testículos

Se encuentran en la región perineal protegidos por el escroto y sus respectivas túnicas. El testículo está conformado por distintas estructuras, primero los túbulos seminíferos organizados en forma de lóbulos, dentro de los cuales existen dos tipos de células, de Sertoli encargadas de la espermatogénesis y las células de Leydig encargadas de la síntesis de hormonas sexuales. Luego se encuentra la rete testis, es el lugar a donde llegan los espermatozoides inmaduros por medio de los conductos eferentes para posteriormente depositarse en el epidídimo(Jurado, 2023).

2.4.3 Epidídimo

Es un órgano tubular de gran dimensión que se encuentra adherido al extremo epididimario del testículo y consta de tres secciones, cabeza, cuero y cola. También se encuentra fijado a la túnica vaginal por el ligamento de la cola del epidídimo. este órgano tiene la función de transporte, maduración y almacenamiento de los espermatozoides mismos que adquieren su capacidad motil y fecundante (Jurado, 2023).

2.4.4 Conducto deferente

Órgano tubular, formado por musculo liso, este conecta la cola del epidídimo con la uretra intrapelviana. A cierto nivel este toma el nombre de cordón espermático ya que se juntan la arteria testicular, vena testicular, plexo pampiniforme, nervios testiculares y vasos linfáticos, todos rodeados por la túnica vaginal (Cambiaggi, 2023).

2.4.5 Glándulas accesorias

Aquí tenemos a las vesículas seminales, próstata y glándulas bulbo uretrales o de Cowper, estas son las encargadas de la producción del plasma seminal que protege y nutre a los espermatozoides (Jurado, 2023).

2.4.6 Uretra

Es un órgano que viene desde la vejiga y sirve como medio de transporte de la orina y los espermatozoides y está formado por dos secciones intrapelviana y extrapelviana que llega hasta el vértice del pene (Cambiaggi, 2023).

2.4.7 Pene

El pene del cerdo tiene una forma peculiar espiral antihoraria, este órgano permite la cópula. Está formado por el cuerpo del pene y el grande, y están recubiertos por el prepucio (Cambiaggi, 2023).

2.5 Castración quirúrgica en cerdos

La castración quirúrgica en porcinos es una práctica milenaria y es una de las más utilizadas en la actualidad alrededor del mundo, este procedimiento es realizado para evitar la presencia de olor a verraco en la carne además del sabor desagradable al momento de la cocción provocando un nivel muy bajo de palatabilidad para el consumidor. Esto sebe a la presencia se una hormona denominada androsterona, misma que se produce en los testículos, por las células de Leydig y generalmente se va acumular en el tejido adiposo y saliva del cerdo. La castración quirúrgica es un acto que consiste en la extirpación de los testículos por una pequeña incisión en el escroto. Por medio de esta técnica se evita la síntesis de hormonas que afectan la calidad de la carne asimismo facilita el manejo de los cerdos evitando conductas agresivas por comportamiento sexual (Chávez, 2023).

Como ya mencionamos, la castración en el ámbito de la porcicultura, es una práctica diaria que se debe realizar a todos los cerdos machos destinados al consumo, esto determina la calidad de la canal y sus subproductos. Generalmente en al área porcina se recomienda la orquiectomía en las primeras semanas de vida, por eso existen distintas técnicas y métodos de castración que buscan el bienestar del animal y mejoramiento productivo (Chávez, 2023).

2.6 Técnicas de orquiectomía quirúrgica

2.6.1 Técnica quirúrgica abierta

Es una de las técnicas quirúrgicas más utilizadas en la orquiectomía, técnicamente consiste en liberar completamente los testículos de la túnica vaginal tras la diéresis del escroto. La técnica es la siguiente; después de la correcta asepsia y anestesia, se debe aplicar cierta presión sobre el escroto para sostener un testículo con el dedo índice y pulgar, procede a incidir el escroto en una sola intención a nivel del rafe medio, seguido por incidir la túnica vaginal con precaución de no exponer el parénquima testicular es decir no se debe cortar la túnica albugínea. A continuación, con ayuda de los dedos se separa el ligamento del epidídimo de la túnica vaginal con un poco de presión se exterioriza el testículo hacia afuera. Identifique el conducto deferente y haga una ligadura, de igual manera el paquete vascular además de colocar una pinza hemostática, después puede realizar una ligadura alrededor de ambos. coloque otro hemostato sobre las ligaduras y transaccione estas dos estructuras, con una pinza verifique que no exista hemorragia e introduzca el cordón espermático en la túnica. Realiza este mismo procedimiento con el otro testículo y realiza una sutura de la túnica y el escroto para evitar evisceraciones e infecciones (Romeo et al., 2023)

2.6.2 Técnica quirúrgica cerrada

Esta es una técnica que tiene excelentes resultados, se ha visto que reduce la inflamación después del acto quirúrgico debido a la eliminación de todas las túnicas, la única desventaja es que si no se realiza una correcta ligadura esta puede deslizarse, el riesgo es mayor en esta técnica que en la abierta. La técnica cerrada es la siguiente; se sujeta el testículo con el dedo índice y pulgar y realiza el corte en el rafe medio del escroto con precaución de no incidir la túnica vaginal, con ayuda de una gasa trata de exteriorizar el cordón espermático y separar la fascia del

escroto. Luego se debe realizar una ligadura transfixiante en masa sobre el cordón espermático, finalmente corta sobre la ligadura, verifica que no exista sangrado y sutura la piel con el punto simple puede ser continuo o discontinuo. Es una técnica muy recomendada pues evita el riego de evisceración, hidrocele y funiculitis porque no se incide la túnica vaginal (Scollo et al., 2016).

Es importante mencionar que existen muchos médicos veterinarios que cuando realizan una orquiectomía, ya sea está mediante la técnica cerrada o abierta, en la primera semana de vida del cerdo no realizan ningún tipo de protocolo anestésico ni sutura, dejan la incisión abierta para que cicatrice por segunda intención. En estos animales se observa una rápida cicatrización, pero existe constante riesgo de contaminación. En áreas rurales del país incluso se realiza esto en cerdos de mayor edad, pero por el desconocimiento, como consecuencia existe dolor, estrés además de fuertes hemorragias, infección, inflamación entre otros factores que influyen de la forma negativa en el bienestar animal.

2.7 Procesos inflamatorios

2.7.1 Inflamación

La inflamación es un proceso en el cual intervienen; vasos sanguíneos, células y distintas moléculas cuyo objetivo es restaurar el tejido lesionado ocasionado por alguna lesión física, química o por microrganismos patógenos. Este proceso forma una parte indispensable de barrera de defensa, da razón que existe alguna alteración en el organismo. Los principales signos de la inflación son; calor, rubor, tumor y dolor (Maddipati, 2024)

2.7.2 Células de la inflamación

Células endoteliales, separan el espacio intravascular del extravascular, encargadas de la síntesis de mediadores inflamatorios, extravasación de los leucocitos y la angiogénesis.

Las plaquetas, tiene un papel indispensable en la hemostasia cuando se activan liberan mediadores inflamatorios, más de 300 proteínas aproximadamente.

Leucocitos, los neutrófilos son los más abundantes y los primeros en llegar al sitio de inflamación y se encargan de la fagocitosis de los patógenos y desaparecen

rápidamente generalmente 48 horas tras su llegada al sitio de inflamación. Los eosinófilos llegan tres horas después de los neutrófilos, los gránulos de los eosinófilos contienen sustancias toxicas que ayudan con la eliminación del patógeno. Los basófilos participan en reacciones alérgicas. Los mastocitos se alojan en los tejidos y son muy abundantes son conocidas como células centinelas y están presentes en la inflamación aguda y crónica. Cuando estos se activan frente a un patógeno liberan sus gránulos mediadores como histamina, citoquinas, interleucina 6 entre otros. Monocitos tienen una gran capacidad fagocíticas y se convierten en macrófagos y están presentes en el proceso inflamatorio crónico y contribuyen al proceso de reparación del tejido. Los linfocitos participan en la inflamación inmunitaria y únicamente están presentes cuando los macrófagos les presentan el antígeno y se convierten en plasmocitos (Arts et al., 2018)

2.7.3 Moléculas de adhesión celular

Las moléculas de adhesión celular son las selectinas, participan en la adhesión plaquetaria y leucocitaria. Las integrinas y las inmunoglobulinas que actúan juntos a las integrinas para atraer a los leucocitos.

2.7.4 Inflamación aguda

Dura pocos días, es decir que sus efectos son a corto plazo y ayuda al organismo a recuperarse rápidamente frente a una lesión o infección seguido de un proceso de curación. Los componentes de la respuesta inflamatoria son; células inflamatorias como los mastocitos y fagocitos que liberan mediadores para enviar señales, y son los que regulan la cantidad de células de defensa en el área de lesión. En los vasos sanguíneos se produce vasodilatación y se vuelven más permeables para la salida de las células, además de plasma, proteínas. Todos estos componentes van a producir un exudado que no es más que el producto de dicho proceso inflamatorio. En la fase aguda tenemos la presencia de una gran cantidad de neutrófilos (Soliman & Barreda, 2022)

La inflamación aguda consta de dos fases que serán explicadas a continuación:

La fase vascular implica la vasodilatación que afecta a los capilares del lugar de la lesión es la que produce el enrojecimiento del tejido o conocido como calor. Después los vasos sanguíneos se vuelven más permeables permitiendo la salida de

distintos componentes al espacio extravascular conocido como exudado, lo que da lugar al dolor e hinchazón. Los mediadores químicos como la histamina, leucotrienos producen contracción de las células endoteliales. La fase celular consiste en la llegada de leucocitos al área afectada. Y se divide en la atracción leucocitaria hacia los capilares debido a la estasis del flujo sanguíneo y migración hacia la superficie capilar, adhesión desde el vaso sanguíneo hasta el espacio extravascular con ayuda de las integrinas, adherinas y selectinas, luego migran hacia la lesión por quimiotaxis. La activación fagocítica se da por el daño tisular, luego de identificar el patógeno, los granulocitos fagocitan el patógeno y restos tisulares. Si el proceso es favorable las células dañadas son sustituidas por nuevo tejido conectivo gracias los factores locales de crecimiento, por lo tanto, el tejido lesionado vuele a su morfología original (Calhelha et al., 2023)

En pocas palabras la respuesta a la fase inflamatoria aguda es un proceso liderado por los mediadores derivados de las células como serotonina e histamina encargados de producir vasodilatación y vasoconstricción. Los metabolitos del ácido araquidónico que ayudan en la permeabilidad de los capilares y extravasación de leucocitos. El factor activador de las plaquetas que provoca la desgranulación de las células. Las citocinas con sus mediadores el TNF y IL, todos estos provocan los signos típicos de la inflamación.

2.7.5 Inflamación crónica

La respuesta inflamatoria crónica generalmente ocurre cuando el antígeno persiste y no puede ser eliminado por las primeras células de defesa provocando un daño tisular muy grave. tiene mayor duración y observamos la presencia de linfocitos, macrófagos, formación de nuevos vasos sanguíneos, necrosis tisular y formación de tejido fibroso. una de las principales causas de la inflamación crónica es la persistencia de agentes extraños en la inflamación aguda (Mitrova Telenta et al., 2025)

Las principales células que encontramos en la inflamación crónica son los macrófagos que aumentan su concentración de enzimas para mejorar su capacidad fagocítica. También se tiene la presencia de linfocitos que migran al lugar el proceso inflamatorio y se activan mediante la presentación de antígenos por parte de los

macrófagos que sintetizan citocinas para una mejor estimulación de los linfocitos, los T aparecen infecciones virales y los B de origen bacteriano. Los plasmocitos son el resultado de la activación de las células B y sintetizan inmunoglobulinas. También podemos tener la presencia de eosinófilos en la presencia de parásitos. Finalmente, el proceso de reparación esta dado por la formación de nuevos vasos sanguíneos por migración de fibroblastos. La inflamación es progresiva y se puede observar los signos de calor, rubor, tumor, dolor y el resultado finalmente es la cicatrización y curación total (Long et al., 2023)

2.8 Exámenes complementarios para comprobar procesos inflamatorios en sangre

2.8.1 Hemograma

El hemograma se encuentra entre los exámenes más requeridos ya que es una herramienta que orienta al correcto diagnóstico del paciente. Para el hemograma es necesario tomar una muestra de sangre periférica ya que las células sanguíneas salen de la medula ósea a la circulación periférica. En este examen se puede observar tres tipos celulares, trombocitos, hematíes y leucocitos. Por lo general para la interpretación del hemograma, en este caso de leucocitos de deben tener en cuenta valores referenciales específicos de la especie en cuestión. Siendo leucocitosis aumento de leucocitos y neutropenia disminución, de igual manera en los linajes de estos, neutrófilos, basófilos, eosinófilos, monocitos y linfocitos (Henrie et al., 2022).

La cantidad de neutrófilos en la sangre con respecto a una enfermedad de carácter inflamatorio puede estar variando constantemente. Ya que siempre existe un equilibrio entre la demanda del tejido afectado y la producción de la medula ósea en todo el proceso inflamatorio. Al inicio de la inflamación la respuesta de la medula ósea es liberar neutrófilos de reserva incluso las células en banda. Generalmente la medula ósea tarda de 2 - 4 días en incrementar la producción de neutrófilos y generalmente y se caracteriza por una neutrofilia con desviación a la izquierda. Tras es paso de algunos días la producción de neutrófilos por la medula ósea aumenta, al igual que la proporción de estas en la sangre periférica. Si el proceso se vuelve crónico se puede desarrollar una neutrofilia de mayor magnitud (Henrie et al., 2022).

2.8.2 Prueba de fibrinógeno

El fibrinógeno también conocido como Factor I, es una proteína sintetizada por el hígado, se encuentra circulando en el plasma sanguíneo y tiene un tiempo de vida promedio de 100 horas. Conocida por participar principalmente en la formación del coagulo sanguíneo para detener el sangrado al convertirse en fibrina. Además, es un biomarcador de procesos inflamatorios y forma parte de las proteínas de fase aguda, en esta se encuentran un conjunto de macromoléculas que van a incrementar ante cualquier proceso inflamatorio. Hiperfibrinogenemia, es el nombre que se le da a un aumento significativo de fibrinógeno plasmático (Valencia, 2025).

Existen distintos métodos para medir el fibrinógeno, con método de Clauss, tan simple como agregar trombina a una porción de plasma, esta enzima tiene la capacidad de transformar el fibrinógeno en fibrina y formar el coagulo. En esta prueba mediremos el tiempo que tarde en formar el coagulo. El segundo método que se puede realizar es medir la turbiedad, se consigue al incorporar cierta cantidad de sulfato de amonio a la muestra de plasma, lo que provoca la precipitación del Factor I, como resultado formará una turbidez que debe ser medida por espectrofotometría. Otro procedimiento es el tiempo de trombina, es parecido al método de Clauss, pues consiste en colocar trombina en la muestra de plasma previamente atemperado para determinar el tiempo que tarda en formarse el coagulo (Valencia, 2025).

2.8.3 Velocidad de sedimentación globular

Durante muchos años la VSG, ha sido utilizado como un método para verificar inflamación en fase aguda, tanto por su bajo costo como por la facilidad del examen y análisis. Está definido como la velocidad en la que los hematíes se sedimentan en una hora, esto expresado en milímetros. Para esta prueba se requiere de un tubo colocado en forma vertical con sangre anticoagulada y se toma el tiempo en que caen los hematíes en ml/h. El modo en que funciona es el siguiente, en la fase aguda de la inflamación existe el aumento de proteínas como el fibrinógeno y las globulinas y la fuerza de repulsión que existe en los eritrocitos esta dado por el ácido siálico, entre ambos producen un aumento en la agregación de los glóbulos rojos, pero esta no es una agregación cualquiera, puesto estos se van a colocar uno

sobre otro asimilando una pila de monedas, lo que produce la caída o sedimentación de los eritrocitos (Brit et al., 2023).

2.8.4 Proteína-C Reactiva (PCR)

La PCR es sintetizada por el hígado y se encuentra circulante en el plasma sanguíneo, generalmente en respuesta a la interleucina 6 en la fase de inflamación aguda. Forma parte del sistema de defensa del organismo y activa el sistema de complemento además de la eliminación de agentes extraños por parte de los macrófagos que tienen un receptor para unirse a la proteína-C reactiva. La PCR incrementa su concentración alrededor de las primeras 6 horas y más al lapso de 24-72 horas, ante cualquier proceso que cause inflamación, esta reduce su concentración por si sola al mismo tiempo que reduce la inflamación. La respuesta del organismo ante un proceso inflamatorio agudo es inmediata, lo que provoca un aumento en todas la (APPs), ya que, con el pasar del tiempo está siendo utilizadas como biomarcadores de inflamación que sirven para un posible diagnóstico (Montoya & Yoel, 2023).

Es un método realizado mediante turbidimetría, esta se encuentra dentro de la espectrofotometría de dispersión. El test contiene anticuerpos para la PCR de cada especie. Es un examen rápido de realizar, únicamente se necesita suero del paciente y el reactivo. El principio de su funcionamiento en que, si existe presencia de PCR más de los normal en el organismo, las partículas de anticuerpos del test se mezclan y producen aglutinación en un tiempo promedio de 2 minutos y debe observarse bajo luz artificial como una lámpara de wolframio. Finalmente podemos mencionar que es método bastante confiable, pero se necesita un test específico para cada especie (Montoya & Yoel, 2023).

2.9 Dolor en lechones castrados

2.9.1 Escala pigle Grimace

Uno de los medios utilizados para la evaluación del dolor en lechones es la escala de piglet Grimace, es utilizado generalmente para determinar el nivel de dolor en lechones castrados y cuando se realiza el corte de cola, procedimientos muy comunes en el ámbito porcícola. Esta herramienta utiliza expresiones faciales como indicadores de dolor en procesos quirúrgicos y post quirúrgico.

Esta escala se basa la identificación de Unidades de acción facial (AFUs), una medida específica de dolor. En la PGS, se encontraron tres unidades de acción facial: posición de las orejas, tensión en las mejillas y abultamiento en el hocico y finalmente apertura de la región orbital, que serían los ojos entrecerrados. La puntuación dada es del 0 al 2, siendo; ausente 0, moderada presente 1 y obviamente presente 2 (Viscardi et al., 2017).

2.9.2 Comportamiento como indicativo de dolor en lechones castrados

Tomando en cuenta que el comportamiento es el conjunto de conductas, acciones y reacciones que realiza un ser vivo frente a estímulos internos o externos, se puede mencionar que específicamente en animales su comportamiento es una herramienta indispensable al momento de evaluar su estado emocional y físico, en vista de que ellos no pueden expresarse de forma verbal. Es por ello que es necesario observar de forma meticulosa el mínimo cambio en su comportamiento dado que puede indicar, estrés, dolor, incomodidad entre otros.

Los comportamientos que indican dolor en lechones en el momento de la orquiectomía y posterior a ello, son los siguientes: vocalización excesiva, movimientos de lucha y escape, rechazo al contacto con los demás miembros, permanecen en decúbito ventral sin moverse por mayor tiempo, caminan con dificultad, y disminuye el interés hacia el alimento. Todos estos indicadores son fáciles de medir, mediante grabaciones o la observación directa y plasmarlos en un etograma. Muy importante incluir en el etograma el nivel de interacción del lechón con lo demás miembros del grupo. Con respecto a los comportamientos normales de los lechones serian beber agua, comer, interactuar con los demas y corretear (Sheil & Polkinghorne, 2020).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la investigación

Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en el recinto Pacatón Alto, perteneciente a la parroquia San Sebastián, cantón Chimbo, Provincia Bolívar.

Situación geográfica y edafoclimática

COORDENADAS DMS	
Latitud	1°41’16.3” S
Longitud	79°3’41.42” W
COORDENADAS GPS	
Latitud	-1.68786207
Longitud	-79.06150505
CONDICIONES METEOROLÓGICAS	
Altitud	2500 msnm
Precipitación promedio anual	750 a 1000 mm/año
Humedad relativa anual	78.7%
Temperatura mínima	12°C
Temperatura máxima	18°C

Fuente: (*Prefectura de Bolívar, 2020)*

Zona de vida

De acuerdo a la esquematización de zonas de vida realizada por L. Holdridge, el sitio donde se realizó la investigación corresponde a un bosque muy húmedo montano bajo (Holdridge, 1978)

3.2 Metodología

3.2.1 Material en estudio

20 lechones

3.2.2 Factores en estudio

Fases lunares

3.2.3 Tratamientos

Tratamiento	Descripción	# animales/T
T1	Lechones orquiectomizados durante luna nueva	5
T2	Lechones orquiectomizados durante luna cuarto creciente	5
T3	Lechones orquiectomizados durante luna llena	5
T4	Lechones orquiectomizados durante luna cuarto menguante	5

3.2.4 Descripción de la técnica de ensayo

Características del experimento	Descripción
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	5
Número de unidad experimental	1
Número total unidad experimental	20

3.2.5 Tipo de diseño experimental

En el presente estudio se realizó un diseño completamente al azar (DCA). Esto garantizó que cada tratamiento tenga igual probabilidad de ser asignado a cada lechón, lo que permite reducir sesgos.

3.2.6 Manejo de la investigación

Selección y aclimatación de los lechones: se realizó la selección de 20 lechones sin castrar, con una edad entre 45 - 50 días, los cuales tendrán un periodo de aclimatación de 5 días, estos serán asignados de forma aleatoria a cuatro jaulas designadas según la fase lunar, 5 por cada una, con alimento y agua a su disposición.

Identificación de la fase lunar**:** con ayuda de un calendario astronómico se identificó la fase de luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante, teniendo en cuenta que cada fase tiene una duración de 7.4 días aproximadamente, se realizó 5 cirugías en cada fase lunar, con los siguientes tratamientos: T1 (lechones orquiectomizados durante luna nueva), T2(Lechones orquiectomizados durante luna cuarto creciente), T3 (Lechones orquiectomizados durante luna llena) y T4 (Lechones orquiectomizados durante luna cuarto menguante) y se tuvó que esperar que pasen los días correspondiente para cada realizar las orquiectomías en la fase correcta.

Toma de muestra de sangre para el análisis sanguíneo: se tomó una muestra de sangre de la vena yugular, con una aguja de 5ml y se colocó en un tubo sin anticoagulante, antes de realizar el proceso quirúrgico y otra muestra 48 horas después, con a la finalidad de comprobar si existen o no componentes que indiquen inflamación.

Manejo pre quirúrgico: Se preparó a los cerdos seleccionados para el acto quirúrgico, se les administró de 0.4 mg/kg de meloxicam como analgésico 20 minutos antes de realizar la cirugía, se realizó el protocolo de asepsia y antisepsia con clorhexidina y por consiguiente la colocación del campo quirúrgico.

Proceso quirúrgico: se utilizó lidocaína al 2% como anestésico local, en dosis de 4mg/kg, subcutáneo en el rafe medio donde se realizó la diéresis. Pasado tres minutos, se procedió a la orquiectomía, utilizando la técnica quirúrgica abierta que consiste, en una incisión en el escroto incluyendo la túnica vaginal, se continua con una ligadura en los vasos sanguíneos y el conducto deferente con usa sutura absorbible, se verifica que no exista sangrado y no suturamos el escroto, dejaos que cierre por segunda intención, finamente limpiamos la herida con una gasa con clorhexidina. En este proceso se tomó el tiempo de sangría de la incisión con el peso de las gasas utilizadas en la cirugía.

Manejo post quirúrgico: Para el manejo post operatorio se utilizó antibiótico a base de penicilina, para evitar infecciones microbianas, además se les brindó un ambiente adecuado para impedir la contaminación por factores externos de la herida.

Evaluación del dolor intra-quirurgico, post-quirúrgico y comportamiento: se instaló una cámara de video para grabar el momento de la cirugía, e identificar vocalizaciones, resistencia o patadas del lechón, mismas que son indicativas de dolor. Este procedimiento se realizó los siguientes 5 días, del acto quirúrgico para identificar comportamientos normales o anormales mediante etogramas, identificar el nivel de actividad y postura de los lechones que indiquen molestias o dolor, todos estos datos los llenos en un etograma. Para la evaluación de dolor postquirúrgico, se basó en *Piglet Grimace Scale,* se identificó las muecas de los lechones 30 minutos después de la cirugía, se anotó, forma de los ojos, apriete de las mejillas y posición de las orejas, con un puntaje del 0 al 2, Donde 0, no evidencia dolor, 1, dolor moderado y 2, dolor evidente.

Proceso de cicatrización: este dato fue tomado mediante la observación de la herida y cuantos días tardó en cicatrizar completamente y documentado con fotos para analizar el nivel de reparación de la misma.

3.2.7 Métodos de evaluación y datos tomados

Sangrado: Se registró mediante el pesaje de las gasas antes y después de la cirugía con ayuda de una pesa gramera.

Patadas: Se calificará mediante el conteo del número de patadas en el procedimiento quirúrgico, como indicativo de dolor intraquirúrgico.

Vocalización intraquirurgica: Se analizó mediante el número de vocalizaciones y la intensidad de las mismas.

Inflamación (PCR): se realizó toma de sangre de la vena yugular, antes de la cirugía y 48 horas después, para observar si está presente la proteína causante de la inflamación

Nivel de dolor: con el uso de la escala de P*iglet Grimace*, que proporciona información observando las muecas o gestos faciales que realiza el lechón. Se observó a los lechones orquiectomizados 30 minutos después de la cirugía

Etograma: se colocó una cámara para grabar por diez minutos el comportamiento de los cerdos y no alterar con nuestra presencia. Se realizó una etograma para evaluar dicho comportamiento después de la cirugía.

Tiempo de cicatrización: El número de días que tarda en su total reparación, se observó la herida cada dos días hasta el día que estuvo completamente cicatrizada.

3.2.8 Análisis de datos

Para el sangrado, numero de patadas, vocalizaciones, Proteína C Reactiva y tiempo de cicatrización se utilizó ANOVA normal. La normalidad de los datos se evaluó con el test de Shapiro Wilk y con gráficos Q-Q, al mismo tiempo que, la homogeneidad de las varianzas se evaluó con el test de Levene. El nivel de dolor post quirúrgico y el comportamiento con el etograma fueron analizados con la prueba de Kruskal- Wallis y las comparaciones múltiples con el test de Dunn. En el presente estudio se estableció un nivel de significación del 5%. Todos los datos fueron analizados en el software estadístico R.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Interpretación de resultados

4.1.1 Sangrado

Tabla 1.

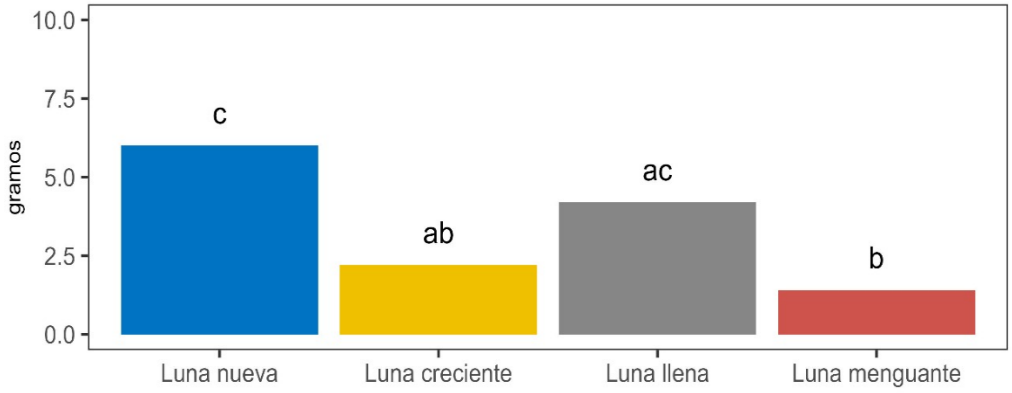
Tiempo de sangrado

Fase	Media	Desviación estándar
Luna creciente	2,2^{ab}	1,1
Luna llena	4,2^{ac}	1,1
Luna menguante	1,4^{b}	0,5
Luna nueva	6^{c}	1,9

Nota: superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Figura 1

Tiempo de Sangrado



Nota: valores expresados como promedio, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Al evaluar el sangrado durante la orquiectomía en lechones, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las distintas fases lunares ($p<0.05$). Identificándose un mayor volumen de sangrado en la fase de luna nueva, con un promedio de 6.0 ± 1.9 mililitros, por ende, difiere de manera significativa de las demás fases. En cambio, en la fase de cuarto menguante, se identificó menor cantidad de sangrado con una media de 1.4 ± 0.5 mililitros. Mientras tanto en las

fases de luna llena y cuarto creciente se notaron valores intermedios con 4.2 ± 1.1 mililitros y 2.2 ± 1.1mililitros correspondientemente.

De tal manera que, el volumen superior de sangrado se evidenció en la fase de luna nueva, mientras que donde hubo menor cantidad de sangrado en cuarto menguante. En dicho momento sería recomendable realizar el procedimiento quirúrgico. Estos hallazgos no coinciden con la documentación existente que muestran una presunta relación entre el ciclo lunar y complicaciones hemorrágicas intraoperatorias. En el estudio realizado por Raposio et al. (2017), en el instituto Nacional de Cancer de Génova, en el cual 18760 pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente en distintos procedimientos, de los cuales 167 mostraron complicaciones hemorrágicas, al evaluar dichas complicaciones con respecto a la fase lunar, no se obtuvo diferencias significativas entre complicaciones del sangrado y las fases lunares. Del mismo modo en un trabajo realizado por Migliorini et al. (2025) en 305 pacientes, sometidos a procesos ortopédicos, donde una de las variables a estudiar fue la pérdida de sangre, tampoco se encontró un impacto notable entre el ciclo lunar y hemorragias en las cirugías.

Bajo esta perspectiva, todos los estudios existentes sobre las fases lunares y complicaciones quirúrgicas se han realizado únicamente en humanos, en la cual, si existe relación, la misma es sutil o inapreciable. De tal manera los resultados encontrados en esta investigación resaltan la importancia de profundizar en investigaciones experimentales en animales, en vista que, la información científica de este tema en Medicina Veterinaria es nula, donde únicamente se basa en conocimiento empíricos.

4.1.2 Numero de patadas

Tabla 2.

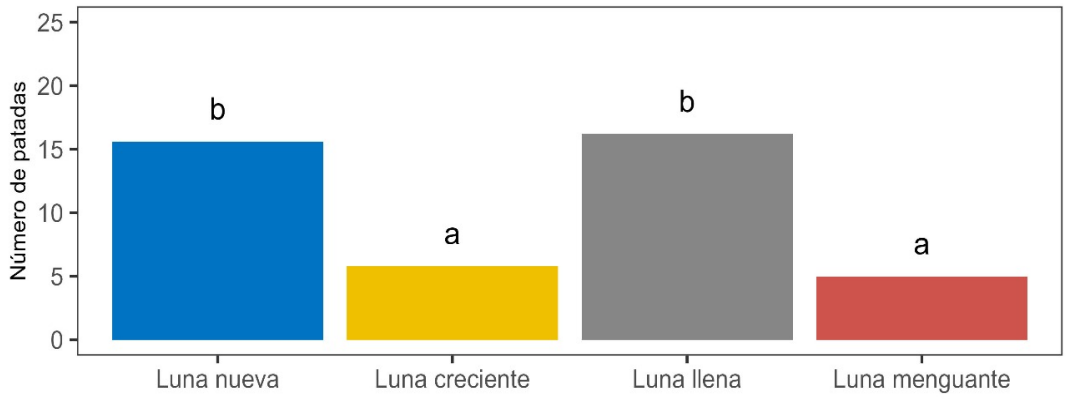
Número de patadas según la fase lunar

Fase	Media	Desviación estándar
Luna creciente	5,8 [a]	3,4
Luna llena	16,2 [b]	3,5
Luna menguante	5 [a]	1,6
Luna nueva	15,6 [b]	5,6

Nota: superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Figura 2

Número de patadas según la fase lunar



Nota: valores expresados como mediana, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Tras el análisis de la frecuencia con la que ocurrió el número de patadas o resistencias que ejerció el lechón en la orquiectomía, se observó diferencias significativas entre las fases lunares ($p<0.05$). De tal manera que el acto quirúrgico realizado en fase de luna nueva y luna llena evidencio valores mayores con medias de 15.6 ± 5.6 y 16.2 ± 3.5 patadas o resistencias respectivamente, mientras que, la fase de luna cuarto creciente y cuarto menguante se encontró valores inferiores, con 5.8 ± 3.4 y 5.0 ± 1.6 resistencias respectivamente.

Según Koman et al. (2014), con una evaluación a pacientes intervenidos quirúrgicamente, valoraron el dolor post operatorio según las fases lunares, en esta investigación no se obtuvo evidencia suficiente que respalde la hipótesis sobre la influencia de la luna y el estímulo doloroso. Aunque no existe información exacta sobre el comportamiento de dolor intraquirurgico y su relación con las fases lunares, se presenta el siguiente artículo sobre el ciclo lunar y el nivel de cortisol fecal en ratones, Gutman et al. (2011), menciona que, el nivel de cortisol aumento de manera significativa en la fase de plenilunio. De igual manera en la investigación en el comportamiento en reptiles Nishimura et al. (2019), observó la conducta del "*tail lifting"* mismo que muestra un estado de alerta o excitabilidad, de este modo se evidencia una correlación entre la conducta de los reptiles y las fases lunares.

Aunque en ningún reporte muestra de forma exacta evidencia sobre el dolor quirúrgico, nos da a conocer conductas en las cuales si influyen las fases lunares.

4.1.3 Numero de vocalizaciones

Tabla 3.

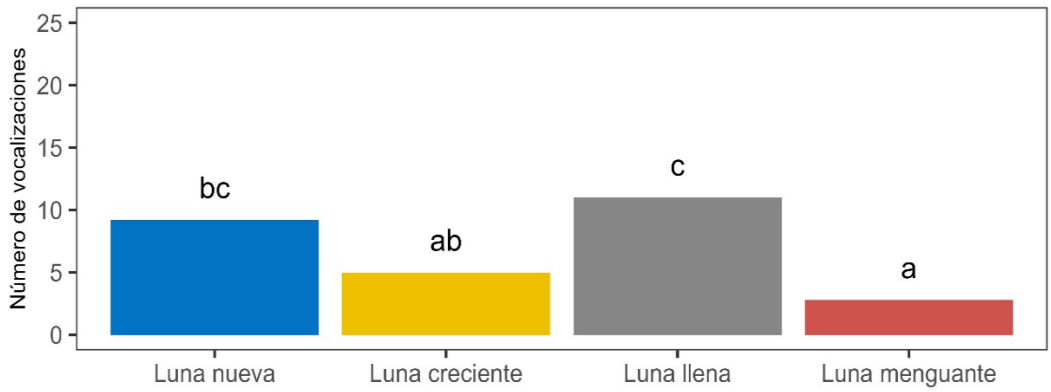
Número de vocalizaciones con respecto a la fase lunar

Fase	Media	Desviación estándar
Luna creciente	5 ^{ab}	2,8
Luna llena	11^{c}	4,2
Luna menguante	2, 8^{a}	1,9
Luna nueva	9,2^{bc}	0,8

Nota: superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Figura 3

Número de vocalizaciones con respecto a la fase lunar



Nota: valores expresados como mediana, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Al valorar las vocalizaciones producidas por los lechones orquiectomizados, se halló diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes fases que comprende el ciclo lunar ($p<0,05$). En la fase de luna llena se registró una mayor frecuencia de vocalizaciones 11,0 ± 4,2. Seguida por la fase de luna nueva con 9,2 ± 0,8. En cambio, el menor número de vocalizaciones se evidenció en la fase de cuarto menguante 2,8 ± 1,9. A diferencia de la luna cuarto creciente que mostró cifras intermedias 5,0 ± 2,8.

Teniendo en cuenta a Yilmaz et al. (2015) y su informe sobre parámetros meteorológicos y dolor de cabeza o migrañas, concluye que no existe relación entre la cefalea migrañosa y las fases lunares, determino una posible influencia directa entre la humedad y temperatura generando mayor tendencia a migrañas. De igual forma Zimecki. (2006), asocia una influencia entre el ritmo lunar y la producción de hormonas como cortisol y melatonina, las cuales se cree influyen en la percepción del comportamiento de dolor, posiblemente por el cortisol que puede aparecen en un estímulo doloroso tras estrés.

Las vocalizaciones producidas en procedimiento quirúrgico son indicativas de dolor, algún tipo de malestar o incomodidad, y según los resultados obtenidos se registró la mayor frecuencia en la fase de luna llena y nueva, lo que indica mayor percepción dolorosa en estas fases, por ende, coincide con los artículos revisados donde existe un aumento en la producción de hormonas en estas fases, como cortisol, la cual puede desencadenar estímulos dolorosos como tensión, dolor de cabeza y debilidad muscular.

4.1.4 Tiempo de cicatrización

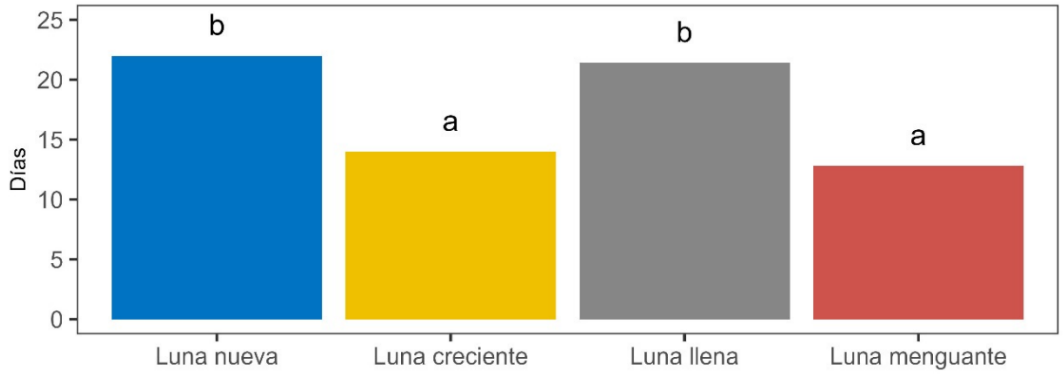
Tabla 4.

Tiempo de cicatrización

Fase	Media	Desviación estándar
Luna creciente	14 [a]	1,4
Luna llena	21,4[b]	1,7
Luna menguante	12, 8[a]	1,1
Luna nueva	22[b]	1,2

Nota: superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Figura 4
Tiempo de cicatrización



Nota: valores expresados como media, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Lo resultados encontrados con respecto al tiempo de cicatrización revelaron diferencias estadísticamente significativas en referencia a las fases del ciclo lunar ($p<0,05$). El tiempo de cicatrización más extenso se registró en las fases de luna nueva y luna llena 22,0 ± 1,2 días; 21,4 ± 1,7días respectivamente. Por el contrario, las fases cuarto creciente 14,0 ± 1,4 días y cuarto menguante 12,8 ± 1,1 días se observó menor tiempo de cicatrización.

Zeng et al. (2024), Menciona que, el ritmo circadiano cumple un papel indispensable en la respuesta del sistema de protección y regulación del organismo, así como la migración de células de defensa y liberación de citoquinas, en conjunto ayudan al proceso de cicatrización. El reloj biológico que cumple distintos procesos fisiológicos entre ellos el mantenimiento y reparación celular, se ve condicionado por la luz del satélite lunar. Del mismo modo Sohn et al. (2024), Coincide con dicho planteamiento, pues las noches de mayor o menor luz influyen en la secreción de melatonina, misma que promueve la producción de colágeno y sus propiedades antioxidantes promueven el proceso de cicatrización.

No obstante, los resultados en esta investigación no se complementan por completo a dichos enunciados, pues, tanto los animales castrados en la fase de luna nueva y luna llena se observó mayor tiempo de reparación de la herida, pues si se cumpliera la hipótesis debería la fase de luna nueva, favorecer al proceso de cicatrización, puesto que en dicha fase la luz de la luna es menor, por ende, los días que tardó en cicatrizar deberían ser menores. Por esta razón si existe una posible influencia de

las fases lunares con el proceso de cicatrización, se debe tener en cuenta estimulos externos tales como condiciones de manejo, entre otros.

4.1.5 Nivel del dolor post quirúrgico

Tabla 5.

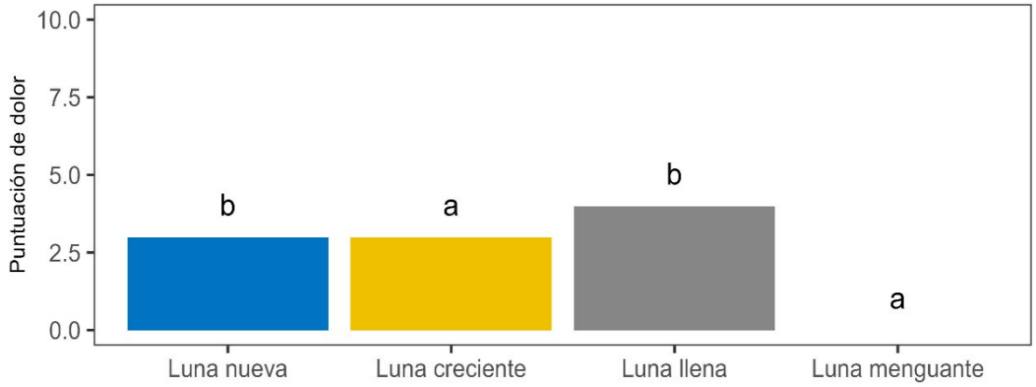
Nivel del dolor post quirúrgico

Fase	Mediana	Mínimo	Máximo
Luna creciente	3 (3) [a]	0	3
Luna llena	4 (0) [b]	3	4
Luna menguante	0 (0) [a]	0	2
Luna nueva	3 (1) [b]	1	5

Nota: valores expresados como mediana (rango intercuartílico). Superíndices diferentes muestran diferencias significativas (p<0.05).

Figura 5

Nivel del dolor post quirúrgico



Nota: valores expresados como mediana, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Los resultados obtenidos mediante la escala de muecas de *Piglet Grimance*, con respecto al nivel del dolor postquirúrgico, se observaron diferencias significativas en las diferentes fases (p<0,05). Durante la fase de luna nueva 3,0 ± 1,5 y luna llena 4,0 ± 0,4 lo lechones experimentaron el nivel de dolor más intenso, al contrario de los lechones castrados en luna menguante el nivel de dolor fue mínimo 0,0 ± 0,9. Se obtuvo puntuaciones intermedias en la fase de luna creciente con 3,0 ± 1,6.

Según el análisis de resultados se puede mencionar influencia directa del ciclo lunar y el dolor post quirúrgico en orquiectomía en lechones. Zeng et al. (2024) Señala que, el estímulo doloroso se ve afectado por la melatonina, hormona secretada cuando existe mayor oscuridad, esta hormona ha demostrado reducir el dolor en distintos casos. Así mismo Cajochen et al. (2013), muestra la analogía que existe entre el ciclo lunar y cómo influye en el sueño en los seres humanos. Según Gutman et al. (2011), se evidencia un incremento notable de cortisol en la fase de luna llena respectivamente, debido a que la luz de luna es mayor que en las demás fases y pone a los animales de presa en alerta, por lo que aumenta la liberación de dicha hormona y produce un cambio en su patrón de conducta.

Aunque no existe estudios concretos que hablen de la valoración del dolor con la escala de *Piglet Grimance* y el dolor post quirúrgico, estos hallazgos sugieren un posible material de apoyo para sostener la hipótesis planteada donde sugiere una relación entre las fases lunares y el dolor post quirúrgico. Mediada por el nivel de la luz de la luna y la secreción de melatonina de forma directa y cortisol de forma indirecta. No obstante, es importante controlar factores que puedan influir con el resultado.

4.1.6 Inflamación (PCR)

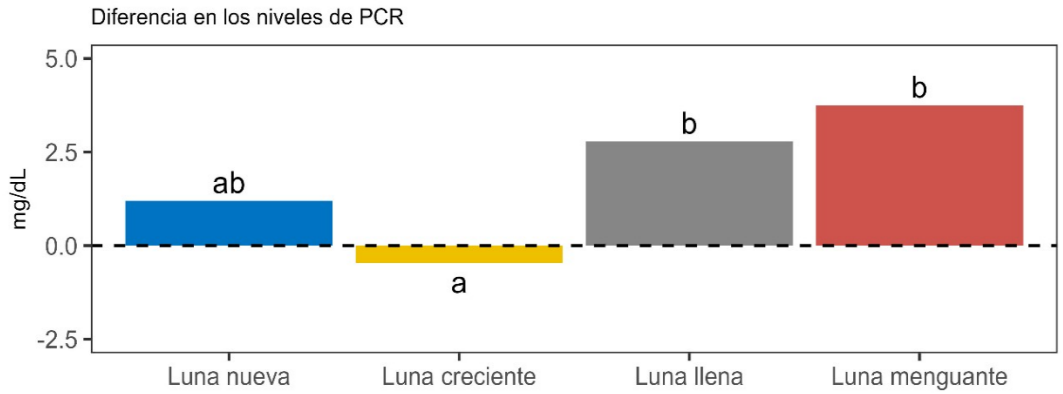
Tabla 6.

Inflamación según análisis (PCR)

Fase	Antes	Después	Diferencia
Luna nueva	5,7 ± 0,5	6,9 ± 1,2	1,2 ± 1,0
Luna creciente	8,2 ± 1,6	7,7 ± 1,7	-0,4 ± 2,3
Luna llena	5,3 ± 0,2	8,1 ± 1,3	2,7 ± 1,3
Luna menguante	5,3 ± 0,4	9,0 ± 1,0	3,7 ± 0,9

Figura 6

Inflamación según análisis (PCR)



Nota: valores expresados como mediana, superíndices diferentes muestran diferencias significativas.

Los resultados obtenidos sobre el proceso inflamatorio sobre la Proteína C Reactiva, se identificó diferencias estadísticamente significativas antes y después del proceso quirúrgico según las fases lunares ($p<0,05$). Se observó un aumento de PCR sérico en la fase cuarto menguante (3,7 ± 0,9) y luna llena (2,7 ± 1,3), del mismo modo un aumento moderado en la luna nueva (1,2 ± 1,0). Al contrario de la fase de luna creciente (−0,4 ± 2,3), donde hubo disminución de los valores séricos de PCR.

Con base en Ficklscherer et al. (2012) y un estudio realizado en humanos sobre intervenciones quirúrgicas en artroplastia de cadera, donde uno de los parámetros a estudiar fue PCR, no hallaron relación en la presencia de esta proteína con respecto a la fase lunar. De la misma manera, teniendo en cuenta a Holzheimer & Gresser (2010), confirma la anterior afirmación, en la cual se valoró el proceso inflamatorio en humanos sometidos a distintos procedimientos quirúrgicos y no se evidenció ningún tipo de asociación al proceso de inflamación y el ciclo lunar correspondientemente.

La Proteína C Reactiva es una herramienta muy utilizada tanto en Medicina Veterinaria como en Medicina humana para identificar inflamación. En reportes obtenidos sobre cerdos intervenidos quirúrgicamente se observó un aumento significativo de dicha proteína en el post quirúrgico. En porcinos se ha evidenciado que distintos factores como el ritmo circadiano puede influir directamente en el

proceso inflamatorio. Según Saco et al. (2023), realizó observaciones en el incremento de proteína C reactiva en la saliva de los cerdos. Se evidencio variaciones dependiendo las horas del día, lo que evidencia que el aumento o disminución de esta proteína esta dado por los ritmos biológicos donde esta influenciado por la luz natural en este caso la luz de la luna.

En esta investigación se pudo evidenciar que los niveles de PCR no fueron homogéneos en las distintas fases lunares, en la que se presentó mayor inflamación fue en la de cuarto menguante, esta información no se complementa con los estudios encontrados sobre procesos cronobiológicos pues en la fase en la que existe mayor exposición a la luz de la luna fue fase de luna nueva donde tuvo que haber mayor presencia de proteína inflamatoria. La información científica que se tiene acerca de esta variable es muy poca por tal motivo no se puede corroborar de forma exacta los resultados obtenidos en esta investigación. Sin embargo, se podría aportar con evidencia de esta investigación para posibles estudios posteriores.

4.1.7 Etograma

Tabla 7.

Comportamientos según la fase lunar

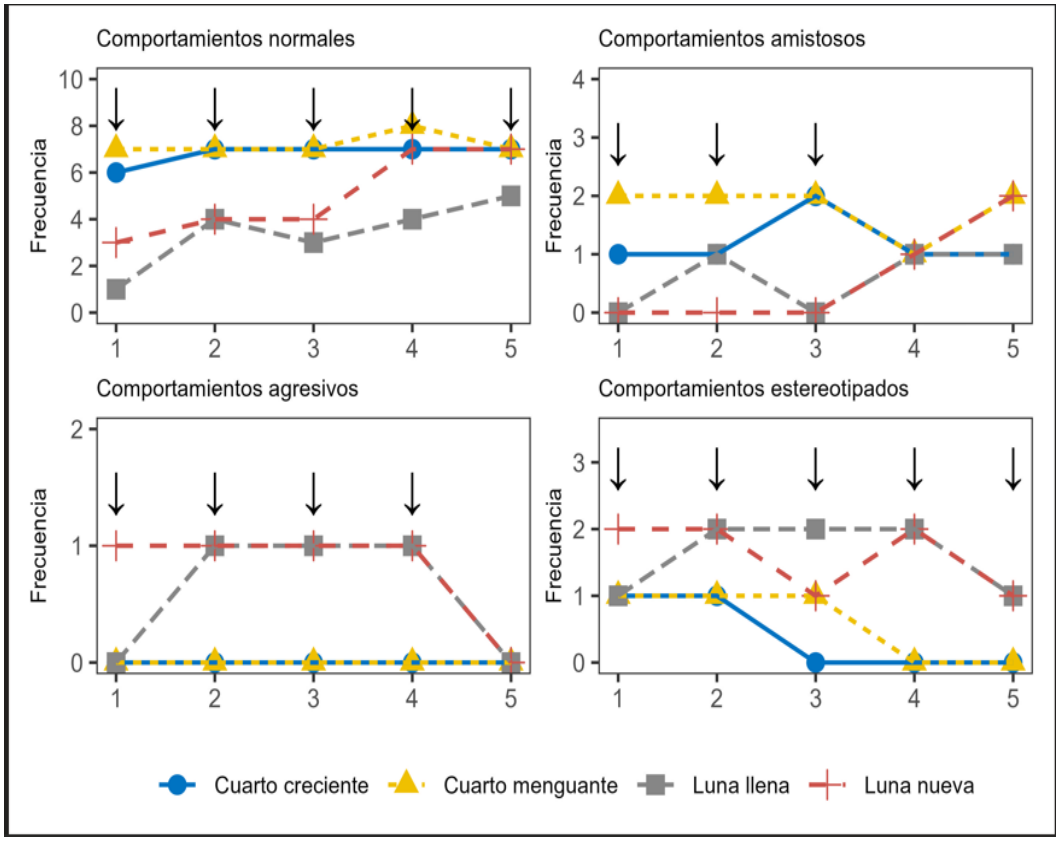
Día	Fase lunar	Comportamiento normal	Comportamiento amistoso	Comportamiento agresivo	Comportamiento estereotipado
1	Luna nueva	2^{c}	0^{c} 0^{c}	$\mathbf{0^{b}}$	$2^{a}2^{a}$
1	Luna creciente	7^{ab}	1^{bc}	0^{b}	1^{b}
1	Luna llena	3^{b}	0^{c}	1^{a}	1^{b}
1	Luna menguante	8^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
2	Luna nueva	3^{bc}	1^{bc}	1^{a}	2^{a}
2	Luna creciente	7^{ab}	1^{bc}	0^{b}	0^{b}
2	Luna llena	4^{b}	1^{bc}	1^{a}	2^{a}
2	Luna menguante	8^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
3	Luna nueva	4^{b}	1^{bc}	1^{a}	3^{a}

3	Luna creciente	7^{ab}	2^{ab}	0^{b}	0^{b}
3	Luna llena	5^{b}	1^{bc}	1^{a}	2^{a}
3	Luna menguante	8^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
4	Luna nueva	6^{ab}	2^{a}	$1^{a}1^{a}$	2^{a}
4	Luna creciente	7^{a}	1^{bc}	0^{b}	0^{b}
4	Luna llena	6^{ab}	1^{bc}	1^{a}	1^{b}
4	Luna menguante	8^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
5	Luna nueva	7^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
5	Luna creciente	7^{a}	1^{bc}	0^{b}	0^{b}
5	Luna llena	6^{ab}	2^{a}	0^{b}	1^{b}
5	Luna menguante	8^{a}	2^{a}	0^{b}	1^{b}

Nota: superíndices diferentes muestran diferencias significativas, entre tratamientos por días.

Figura 7

Comportamientos según la fase lunar



Nota: las flechas indican los días donde se evaluó el comportamiento. Las líneas muestran la tendencia del comportamiento dependiendo de cada fase lunar.

Los resultados obtenidos con respecto a los etogramas realizados para analizar el comportamiento post operatorio en lechones según la fase lunar, se observó diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). Con respecto a los comportamientos normales, fueron los que se presentaron con mayor frecuencia en la fase cuarto menguante con un promedio de, 8 ± 0,3, al igual que en la luna creciente 7 ± 0,4. Por el contrario en la luna nueva 4 ± 1,9 y luna llena 5 ± 1,3, donde los comportamientos normales se minimizaron de forma notable. En cuanto a los comportamientos amistosos, la fase en la se presentaron con mayor frecuencia fue en la luna menguante 2 ± 0,2, seguido por la fase cuarto creciente 1 ± 0,3, mientras que en las fases de luna llena 1 ± 0,4 y luna nueva 1 ± 0,5, la frecuencia en la que se presentaron estos comportamientos descendió. En lo que se refiere a los comportamientos agresivos la fase que presentó un pico de mayor frecuencia fue la luna llena 1 ± 0,2, al contrario de las fases de luna menguante, nueva y

creciente 0 ± 0,1, donde los comportamientos agresivos fueron muy bajos. Finamente los comportamientos estereotipados se presentaron de forma recurrente en la fase de luna nueva 2 ± 0,7, luna llena 1 ± 0,5 y cuarto menguante 1 ± 0,3, en contraste a estas la fase cuarto creciente con menor frecuencia de dichos comportamientos 0 ± 0,2. Todos estos resultados sugieren que las fases adecuadas para realizar la orquiectomía es cuarto menguante y cuarto creciente, mientras que las fases donde no se recomienda realizar este procedimiento son luna llena y nueva.

Como lo menciona Cutolo et al. (2021), con un estudio realizado con respecto a intensidad de la luz de la luna y como está influye en la liberacion de hormonas y el ritmo circadiano, respalda la hipótesis de la influencia del ciclo lunar en el comportamiento de distintos animales según la intensidad lumínica.

Kronfeld-Schor et al. (2013) y Raible et al. (2017), Demuestran que los comportamientos indicativos de estrés, ansiedad se dan en la fase donde existe mayor luminosidad, mientras que conductas estables o normales se dan en las fases de menor luminosidad. Este estudio respalda los resultados obtenidos en esta investigación ya que los comportamientos normales y amistosos se presentaron en las fases de cuarto creciente y menguante, esto muestra que los niveles de estrés fueron mínimos además hubo una mayor adaptación al procedimiento quirúrgico.

Por otro lado, en las fases de luna nueva y llena se observó un incremento significativo con respecto a comportamientos agresivos y estereotipados. Según Zimecki (2006), estas conductas pueden tener dependencia debido a la secreción de cortisol y melatonina, comprobado que influyen en la conducta de animales y humanos por su influencia en la respuesta al estrés, en el ritmo circadiano entre otros. Foster & Roenneber (2008), Respalda dicha afirmación al mencionar que, durante la luna llena, cuando existe mayor exposición a la luz de la luna, reduce la liberación de melatonina, lo que en el mundo animal favorece a una mayor activación neurológica. Al contrario de la luna menguante asociada a un estado de calma y restablecimiento fisiológico, pues es la tendencia observada en los lechones orquiectomizados. De forma general podemos mencionar que dependiendo de la fase lunar en al que se realiza la orquiectomía, se obtendrá una posible respuesta comportamental diferente en los lechones.

4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas, con respecto al tiempo de sangrado, dolor intra quirúrgico y post quirúrgico, inflamación, cicatrización y comportamiento según la fase lunar correspondiente ($p<0,05$). Por lo tanto, estas observaciones permiten rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), afirmando que; las fases lunares si influyen en la orquiectomía en lechones.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

Se observó en el proceso quirúrgico mayor cantidad de sangrado, mayor número e intensidad de las vocalizaciones y un aumento en la respuesta motora (patadas), en las fases de luna nueva y luna llena, al contrario de las fases cuarto creciente y cuarto menguantes donde se evidenció menor sangrado, vocalizaciones y patadas. En lo que se refiere al proceso de cicatrización, las fases cuarto creciente y menguante, el proceso de reparación de la herida muchos más rápido y eficiente. Mientras que se determinó que en la fase de luna nueva y llena el restablecimiento del tejido fue más tardío.

En el proceso post quirúrgico se analizó el dolor post operatorio y el proceso inflamatorio según Proteína C Reactiva, que varían de forma significativa dependiendo de la fase lunar. Se evidenció un incremento notable de dolor en las fases de luna nueva y llena. A diferencia de las fases cuarto menguante y cuarto creciente donde se constató mínimo nivel del dolor e inflamación, lo que podría indicar que existe una mejor recuperación post quirúrgica.

En el ámbito etológico, en el comportamiento post operatorio en lechones se constató que influye significante en el la respuesta conductual de los lechones castrados. Se confirmo que en las fases cuarto creciente y menguante destacó conductas normales y amistosas hacia otros lechones. En cambio, en las fases de luna nueva y llena se observó mayor frecuencia hacia comportamientos agresivos y estereotipados muestra de mayor estrés y excitabilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda castrar a los lechones en fase de luna menguante, debido a que existe un menor sangrado, además que en el proceso intraoperatorio presentaron una mínima resistencia y vocalizaciones al igual un tiempo de cicatrización es corto.

Realizar un experimento de la misma índole con un número mayor de individuos y si es necesario realizar en cerdos de mayor edad o incluso de diferentes etapas, con la finalidad de investigar en que etapas influye más las fases lunares.

Se recomienda medir las hormonas del estrés (cortisol), antes y después de realizar el procedimiento quirúrgico o medir la proteína C reactiva 24 horas después de la cirugía.

BIBLIOGRAFÍA

Alberghina, D. (2025). A rhythmic dance: how lunar cycles influence reproductive behavior in vertebrates. *Frontiers in Mammal Science*, *4*, 1690167. https://doi.org/10.3389/FMAMM.2025.1690167

Arts, R., Joosten, L., & Netea, M. (2018). The potential role of trained immunity in autoimmune and autoinflammatory disorders. *Frontiers in Immunology*, *9*(FEB). https://doi.org/10.3389/FIMMU.2018.00298

Aydin, H., & Bucak, I. H. (2022). The effect of the lunar cycle on migraine: preliminary findings from a retrospective study. *Acta Neurologica Belgica*, *122*(6), 1583–1588. https://doi.org/10.1007/S13760-022-02073-1

A B, M., Sofía, B., F Z, C., B, G. B., S, G., W G, C. F., & A, N. (2023). La influencia de las fases lunares sobre el desenlace del trabajo de parto. *Methodo Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas*, *8*(2). https://doi.org/10.22529/me.2023.8(2)07

Brit, M., Pelletier, J., & Nocito, R. (2023). *Eritrosedimentación y Proteína C Reactiva en el servicio de urgencias*. https://www.intramed.net/content/eritrosedimentacion-y-proteina-c-reactiva-en-el-servicio-de-urgencias

Cabrera, J. A. (2023). *Efectos de las fases lunares en la castración quirúrgica de cerdos.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19593

Cajochen, C., Altanay-Ekici, S., Münch, M., Frey, S., Knoblauch, V., & Wirz-Justice, A. (2013). Evidence that the Lunar Cycle Influences Human Sleep. *Current Biology*, *23*(15), 1485–1488. https://doi.org/10.1016/J.CUB.2013.06.029

Calhelha, R. C., Haddad, H., Ribeiro, L., Heleno, S. A., Carocho, M., & Barros, L. (2023). Inflammation: What's There and What's New? *Applied Sciences 2023, Vol. 13, Page 2312*, *13*(4), 2312. https://doi.org/10.3390/APP13042312

Cambiaggi, V. L. (2023). *Anatomía regional del porcino*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). https://doi.org/10.35537/10915/164278

Camas, L. I., Soledad, C.-N., & Morquecho, C. (2024). *Efecto del ciclo lunar en algunas características morfológicas y funcionales del ovario en cobayas (Cavia porcellus)*. Universidad de Cuenca. http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/44942

Chávez, M. (2023). *Valoración de la inmunocastración versus la castración quirúrgica en cerdos*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec/items/b4f02b0d-0730-46f4-89ce-d87fbbeb5de0

Cutolo, M., Soldano, S., Sulli, A., Smith, V., & Gotelli, E. (2021). Influence of Seasonal Vitamin D Changes on Clinical Manifestations of Rheumatoid Arthritis and Systemic Sclerosis. *Frontiers in Immunology*, *12*. https://doi.org/10.3389/FIMMU.2021.683665/PDF

Ficklscherer, A., Angermann, A., Weber, P., Wegener, B., Pietschmann, M., & Müller, P. (2012). Lunar phase does not influence perioperative complications in total hip arthroplasty. *Archives of Medical Science : AMS*, *8*(1), 111–114. https://doi.org/10.5114/AOMS.2012.27290

Foster, R., & Roenneberg, T. (2008). Human responses to the geophysical daily, annual and lunar cycles. *Current Biology : CB*, *18*(17). https://doi.org/10.1016/J.CUB.2008.07.003

Galperin, D., Alvarez, M., & Santa Ana, M. (2022). ¿Cómo se mueve la Luna en el cielo? Evaluación de una secuencia para la construcción de un modelo alternativo para la explicación de las fases lunares. *Ápice. Revista de Educación Científica*, *6*(2). https://doi.org/10.17979/AREC.2022.6.2.9054

Gutman, R., Dayan, T., Levy, O., Schubert, I., & Konfrel, N. (2011). The effect of the lunar cycle on fecal cortisol metabolite levels and foraging ecology of nocturnally and diurnally active spiny mice. *PloS One*, *6*(8). https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0023446

Henrie, R., Cherniawsky, H., Marcon, K., Zhao, E. J., Marinkovic, A., Pourshahnazari, P., Parkin, S., & Chen, L. Y. C. (2022). Inflammatory diseases in hematology: a review. *American Journal of Physiology - Cell Physiology*, *323*(4), C1121–C1136.

https://doi.org/10.1152/AJPCELL.00356.2021/ASSET/IMAGES/LARGE/AJPCELL.00356.2021_F004.JPEG

Holdridge, L. (1978). Ecología basada en zonas de vida. *Libro*, *I*(1978), 1–234. https://hdl.handle.net/11324/7936

Holzheimer, R., & Gresser, Ú. (2010). *La fase lunar no influye en la calidad quirúrgica*.https://www.researchgate.net/publication/5471834_Lunar_phase_does_not_influence_surgical_quality

Jurado, A. (2023). *Evaluación andrológica en cerdos reproductores destinados a la producción de semen en la granja López Suarez Parroquia Guare*. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14808

Koman, M., Weinmann, C., & Meissner, W. (2014). Howling at the moon? The effect of lunar phases on post-surgical pain outcome. *British Journal of Pain*, *8*(2), 72–77. https://doi.org/10.1177/2049463714522985

Kronfeld-Schor, N., Dominoni, D., de la Iglesia, H., Levy, O., Herzog, E., Dayan, T., & Helfrich-Forster, C. (2013). Chronobiology by moonlight. *Proceedings. Biological Sciences*, *280*(1765). https://doi.org/10.1098/RSPB.2012.3088

Long, H., Lichtnekert, J., Andrassy, J., Schraml, B., Romagnani, P., & Anders, H. (2023). Macrophages and fibrosis: how resident and infiltrating mononuclear phagocytes account for organ injury, regeneration or atrophy. *Frontiers in Immunology*, *14*, 1194988. https://doi.org/10.3389/FIMMU.2023.1194988/XML

Maddipati, K. (2024). Distinct etiology of chronic inflammation . *Frontiers in Immunology*, *15*, 1460302. https://doi.org/10.3389/FIMMU.2024.1460302/BIBTEX

Mayoral, O., Solbes, J., Cantó, J., & Pina, T. (2020). What Has Been Thought and Taught on the Lunar Influence on Plants in Agriculture? Perspective from Physics and Biology. *Agronomy 2020, Vol. 10, Page 955*, *10*(7), 955. https://doi.org/10.3390/AGRONOMY10070955

Migliorini, F., Maffulli, N., Pilone, M., Lucenti, L., Bardazzi, T., Memminger, M., Simeone, F., Pipino, G., & Weber, C. D. (2025). No influence of moon phases on emergency trauma admission. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, *20*(1). https://doi.org/10.1186/S13018-025-05778-0

Milardi, M., Lanzoni, M., Gavioli, A., Fano, E. A., & Castaldelli, G. (2018). Tides and moon drive fish movements in a brackish lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *215*, 207–214. https://doi.org/10.1016/J.ECSS.2018.09.016

Mitrova Telenta, J., Dimova, M., Dohceva Karajovanov, I., Simeonovski, V., & Ahtarova, B. (2025). The war under the skin - biofilm and inflammation in chronic wounds. *Academic Medical Journal*, *5*(1), 81–88. https://doi.org/10.53582/AMJ255181MT

Montoya, C., & Yoel, Á. (2023). *Determinación de la proteína C reactiva (PCR) cuantitativa mediante turbidimetria en equinos de salto antes y después del periodo de trabajo rutinario - Arequipa 2022*. Universidad Católica de Santa María. https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12984

Muñoz-García, C., Cuicas-Huerta, R., Vargas-Díaz, J., González-Maldonado, J., Estrada-Paqui, E., Jauregui-Plata, I., & Gómez-Vargas, J. C. (1993). Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, *31*(Suplemento), 35–38. https://doi.org/10.53588/ALPA.310507

Nishimura, T., Tada, H., & Fukushima, M. (2019). Correlation between the Lunar Phase and Tail-Lifting Behavior of Lizards (Pogona vitticeps) Exposed to an Extremely Low-Frequency Electromagnetic Field. *Animals 2019, Vol. 9, Page 208*, *9*(5), 208. https://doi.org/10.3390/ANI9050208

Núñez, S., Pérez Méndez, L., & Aguirre-Jaime, A. (2002). Moon cycles and violent behaviours: myth or fact? *European Journal of Emergency Medicine* , *9*(2), 127–130. https://doi.org/10.1097/00063110-200206000-00005

Peñaranda Verdú, I. (2019). *Técnicas culinarias y estrategias de enmascaramiento para reducir el olor sexual en carne procedente de cerdos machos enteros*.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=289549&info=resumen&idioma=ENG

Perea, F. P., Perea, M. S., Perea-Brugal, M., & Méndez, M. S. (2025). Shedding light on the moon's influence in the reproductive activity of farm animals. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *13*, 1616502. https://doi.org/10.3389/FEVO.2025.1616502

Raible, F., Takekata, H., & Tessmar, R. (2017). An overview of monthly rhythms and clocks. *Frontiers in Neurology*, *8*(MAY), 261222. https://doi.org/10.3389/FNEUR.2017.00189/BIBTEX

Raposio, E., Caruana, G., Santi, P., & Cafiero, F. (2017). Relationship between lunar cycle and haemorrhagic complication rate in surgery. *Acta Chirurgica Belgica*, *117*(4), 245–249. https://doi.org/10.1080/00015458.2017.1310480

Romeo, S., Morrone, S., Akl, T., Scanu, A., & Columbano, N. (2023). Sutureless Technique for Surgical Castration in Adult Boars: A Feasibility Study. *Animals 2023, Vol. 13, Page 407*, *13*(3), 407. https://doi.org/10.3390/ANI13030407

Saco, Y., Peña, R., Matas-Quintanilla, M., Ibáñez-López, F. J., Piñeiro, M., Sotillo, J., Bassols, A., & Gutiérrez, A. M. (2023). Influence of the circadian cycle, sex and production stage on the reference values of parameters related to stress and pathology in porcine saliva. *Porcine Health Management*, *9*(1), 42-. https://doi.org/10.1186/S40813-023-00337-7/TABLES/5

Santa Ana, M., Galperin, D., & Alvarez Matías Santa Ana, M. (2022). ¿Cómo se mueve la Luna en el cielo? Evaluación de una secuencia para la construcción de un modelo alternativo para la explicación de las fases lunares. *Ápice. Revista de Educación Científica*, *6*(2), 2022. https://doi.org/10.17979/AREC.2022.6.2.9054

Scollo, A., Martelli, P., Borri, E., & Mazzoni, C. (2016). Pig surgery: cryptorchidectomy using an inguinal approach. *Veterinary Record*, *178*(24), 609–609. https://doi.org/10.1136/VR.103592

Sheil, M., & Polkinghorne, A. (2020). Optimal Methods of Documenting Analgesic Efficacy in Neonatal Piglets Undergoing Castration. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, *10*(9), 1–37. https://doi.org/10.3390/ANI10091450

Sohn, E. H., Kim, S. N., & Lee, S. R. (2024). Melatonin's Impact on Wound Healing. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, *13*(10). https://doi.org/10.3390/ANTIOX13101197

Soliman, A., & Barreda, D. (2022). Acute Inflammation in Tissue Healing. *International Journal of Molecular Sciences 2023, Vol. 24, Page 641*, *24*(1), 641. https://doi.org/10.3390/IJMS24010641

Solis Garcés, A. M. (2023). *Incidencia de las fases lunares en los diferentes métodos de castración en cuyes.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/21967

Valencia, L. (2025). Valores referenciales de proteínas totales y fibrinógeno plasmático en caninos. *Universidad Nacional de Cajamarca*. http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/7780

Villafuerte Tonguino, J. A. (2020). *Identificar la influencia de las fases lunares sobre el sexo de las crías bovinas al servicio con registros de la asociación Holstein del Ecuador 2015 – 2018*. http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11917

Viscardi, A. V., Hunniford, M., Lawlis, P., Leach, M., & Turner, P. V. (2017). Development of a piglet grimace scale to evaluate piglet pain using facial expressions following castration and tail docking: A pilot study. *Frontiers in Veterinary Science*, *4*, https://doi.org/10.3389/FVETS.2017.00051

Xavier, C. Q. J., & Loayza Cueva, I. R. (2025). *Influencia del ciclo lunar sobre la concentración sérica de insulina, bilirrubina y cortisol en cobayas*. https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/46760

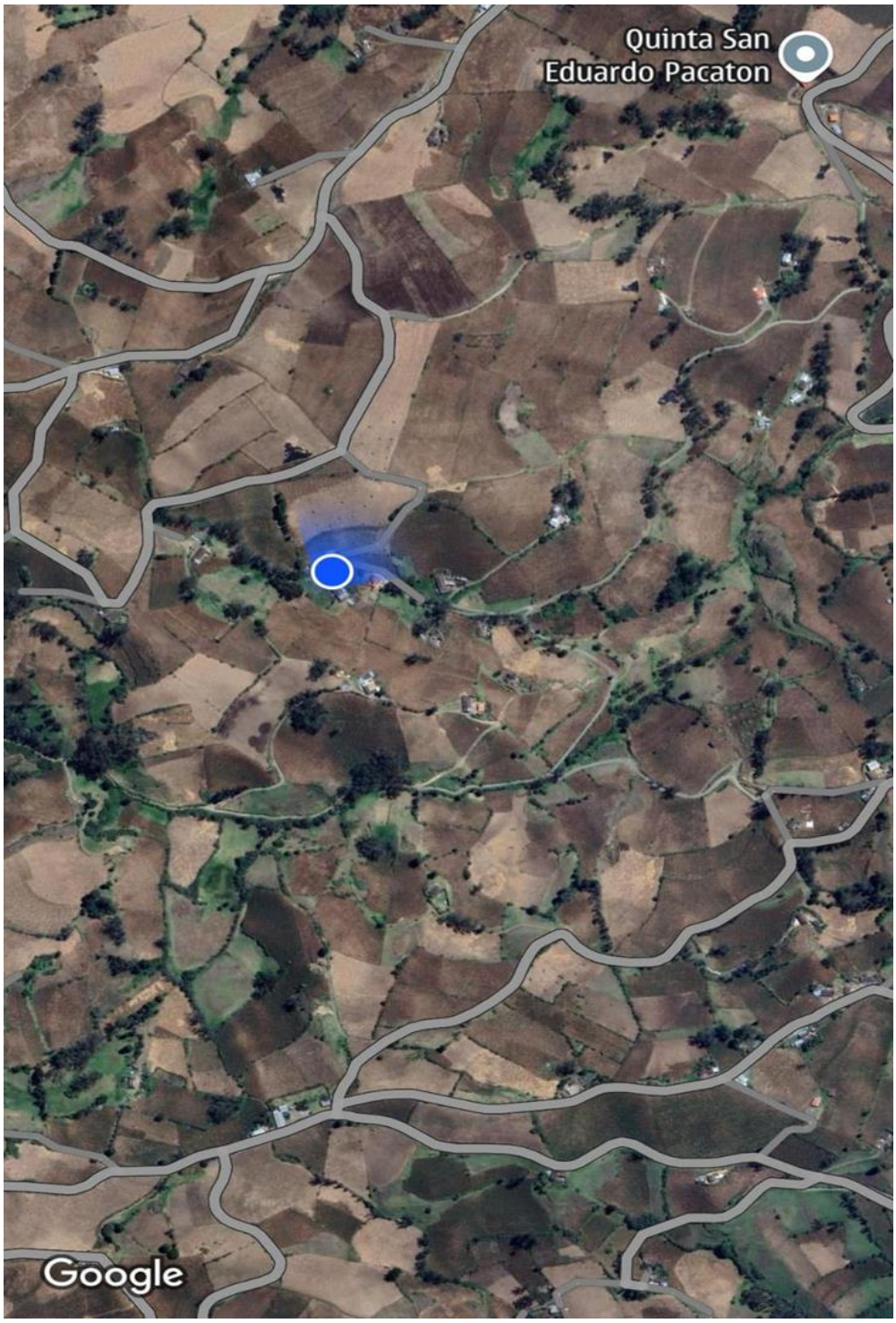
Yilmaz, M., Gurger, M., Atescelik, M., Yildiz, M., & Gurbuz, S. (2015). Meteorologic parameters and migraine headache: ED study. *The American Journal of Emergency Medicine*, *33*(3), 409-413. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2014.12.056

Zeng, Y., Guo, Z., Wu, M., Chen, F., & Chen, L. (2024). Circadian rhythm regulates the function of immune cells and participates in the development of tumors. *Cell Death Discovery*, *10*(1), 199. https://doi.org/10.1038/s41420-024-01960-1

Zimecki, M. (2006). El ciclo lunar: Efectos sobre el comportamiento y la fisiología humana y animal. *Postepy Higieny I Medycyny Doswiadczalnej (En línea)*, *60*, 1-7.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Base de datos

Fase	Cerdo	Sangrado	Cicatrización	Patadas
Luna llena	1	3	19	16
Luna llena	2	4	21	21
Luna llena	3	4	21	12
Luna llena	4	6	23	18
Luna llena	5	4	23	14
Luna menguante	6	2	12	4
Luna menguante	7	1	12	7
Luna menguante	8	1	12	3
Luna menguante	9	1	14	5
Luna menguante	10	2	14	6
Luna nueva	11	7	20	25
Luna nueva	12	4	22	11
Luna nueva	13	7	22	16
Luna nueva	14	8	23	14
Luna nueva	15	4	23	12
Luna creciente	16	1	14	7
Luna creciente	17	3	14	11
Luna creciente	18	3	14	5
Luna creciente	19	3	12	2
Luna creciente	20	1	16	4

Fase	Cerdo	Vocalizaciones	Piglet
Luna llena	1	9	4
Luna llena	2	10	3
Luna llena	3	11	4
Luna llena	4	7	4
Luna llena	5	18	4
Luna menguante	6	2	0
Luna menguante	7	5	2
Luna menguante	8	4	0
Luna menguante	9	0	0
Luna menguante	10	3	0
Luna nueva	11	10	4
Luna nueva	12	8	3
Luna nueva	13	9	1
Luna nueva	14	10	5
Luna nueva	15	9	3
Luna creciente	16	8	0
Luna creciente	17	8	3
Luna creciente	18	4	3
Luna creciente	19	3	0
Luna creciente	20	2	3

FASE	CERDO	MOMENTO	PCR
Luna llena	1	Antes	5,2
Luna llena	1	Despues	6,1
Luna llena	2	Antes	5,7
Luna llena	2	Despues	8,59
Luna llena	3	Antes	5,25
Luna llena	3	Despues	9,31
Luna llena	4	Antes	5,62
Luna llena	4	Despues	7,94
Luna llena	5	Antes	5,22
Luna llena	5	Despues	8,99
Cuarto menguante	6	Antes	5,89
Cuarto menguante	6	Despues	9,56
Cuarto menguante	7	Antes	5,63
Cuarto menguante	7	Despues	9,88
Cuarto menguante	8	Antes	5,01
Cuarto menguante	8	Despues	8,69
Cuarto menguante	9	Antes	5
Cuarto menguante	9	Despues	9,74
Cuarto menguante	10	Antes	5,02
Cuarto menguante	10	Despues	7,4
Luna nueva	11	Antes	6,1
Luna nueva	11	Despues	5,9
Luna nueva	12	Antes	6,3
Luna nueva	12	Despues	8,3
Luna nueva	13	Antes	5,8
Luna nueva	13	Despues	6,9
Luna nueva	14	Antes	5,6
Luna nueva	14	Despues	7,9
Luna nueva	15	Antes	4,9
Luna nueva	15	Despues	5,7
Cuarto creciente	16	Antes	9,8
Cuarto creciente	16	Despues	9,1
Cuarto creciente	17	Antes	8,3
Cuarto creciente	17	Despues	6,9
Cuarto creciente	18	Antes	8,7
Cuarto creciente	18	Despues	5,2
Cuarto creciente	19	Antes	5,6
Cuarto creciente	19	Despues	8,41
Cuarto creciente	20	Antes	8,9
Cuarto creciente	20	Despues	9,37

FASE	CERDO	DÍA	C-NORMAL	C-AMISTOSO	C-AGRESIVO	C-ESTERIOTIPIA
Luna llena	1	1	3	0	0	1
Luna llena	1	2	5	0	1	2
Luna llena	1	3	3	1	0	2
Luna llena	1	4	4	2	0	1
Luna llena	1	5	4	1	0	1
Luna llena	2	1	1	0	0	1
Luna llena	2	2	4	0	1	2
Luna llena	2	3	4	0	0	2
Luna llena	2	4	4	1	0	2
Luna llena	2	5	4	1	0	1
Luna llena	3	1	1	0	1	2
Luna llena	3	2	3	1	1	2
Luna llena	3	3	4	0	1	1
Luna llena	3	4	5	1	1	1
Luna llena	3	5	6	2	0	0
Luna llena	4	1	1	0	0	1
Luna llena	4	2	4	1	1	1
Luna llena	4	3	3	0	1	2
Luna llena	4	4	3	0	1	2
Luna llena	4	5	5	1	0	2
Luna llena	5	1	1	0	0	2
Luna llena	5	2	3	1	1	2
Luna llena	5	3	3	1	1	2
Luna llena	5	4	4	1	1	2
Luna llena	5	5	5	2	0	2
Cuarto menguante	6	1	8	2	0	1
Cuarto menguante	6	2	7	2	0	0
Cuarto menguante	6	3	6	2	0	1
Cuarto menguante	6	4	6	2	0	1
Cuarto menguante	6	5	6	2	0	0
Cuarto menguante	7	1	6	2	0	1
Cuarto menguante	7	2	8	2	0	1

Cuarto menguante	7	3	7	1	0	1
Cuarto menguante	7	4	8	1	0	0
Cuarto menguante	7	5	8	2	0	0
Cuarto menguante	8	1	6	2	0	1
Cuarto menguante	8	2	7	1	0	0
Cuarto menguante	8	3	6	1	0	0
Cuarto menguante	8	4	5	1	0	1
Cuarto menguante	8	5	8	2	0	0
Cuarto menguante	9	1	7	0	0	0
Cuarto menguante	9	2	5	0	0	1
Cuarto menguante	9	3	8	2	0	1
Cuarto menguante	9	4	8	1	0	0
Cuarto menguante	9	5	6	0	0	1
Cuarto menguante	10	1	8	0	0	1
Cuarto menguante	10	2	8	2	0	1
Cuarto menguante	10	3	8	2	0	0
Cuarto menguante	10	4	8	2	0	0
Cuarto menguante	10	5	7	1	0	0
Luna nueva	11	1	2	0	1	1
Luna nueva	11	2	2	0	0	1
Luna nueva	11	3	2	1	1	2
Luna nueva	11	4	5	0	1	2
Luna nueva	11	5	6	1	0	1
Luna nueva	12	1	2	0	1	2
Luna nueva	12	2	4	0	1	2
Luna nueva	12	3	4	0	1	2
Luna nueva	12	4	8	1	1	2
Luna nueva	12	5	7	2	0	0
Luna nueva	13	1	3	0	0	2
Luna nueva	13	2	3	0	1	2
Luna nueva	13	3	4	0	1	1
Luna nueva	13	4	6	1	0	2
Luna nueva	13	5	7	1	0	1
Luna nueva	14	1	4	0	1	2
Luna nueva	14	2	5	0	1	2

Luna nueva	14	3	6	0	0	1
Luna nueva	14	4	7	1	1	2
Luna nueva	14	5	7	2	0	0
Luna nueva	15	1	3	0	1	2
Luna nueva	15	2	5	0	1	1
Luna nueva	15	3	7	1	1	0
Luna nueva	15	4	7	0	0	1
Luna nueva	15	5	7	2	0	1
Cuarto creciente	16	1	7	0	1	1
Cuarto creciente	16	2	7	1	0	1
Cuarto creciente	16	3	8	1	0	0
Cuarto creciente	16	4	8	2	0	0
Cuarto creciente	16	5	8	1	0	0
Cuarto creciente	17	1	6	1	0	1
Cuarto creciente	17	2	5	2	0	0
Cuarto creciente	17	3	6	2	0	0
Cuarto creciente	17	4	6	2	0	0
Cuarto creciente	17	5	7	1	0	0
Cuarto creciente	18	1	4	1	0	1
Cuarto creciente	18	2	7	1	0	1
Cuarto creciente	18	3	7	2	0	1
Cuarto creciente	18	4	7	1	0	0
Cuarto creciente	18	5	7	1	0	0
Cuarto creciente	19	1	6	1	0	1
Cuarto creciente	19	2	8	2	0	0
Cuarto creciente	19	3	7	2	0	0
Cuarto creciente	19	4	7	1	0	1
Cuarto creciente	19	5	7	2	0	0
Cuarto creciente	20	1	4	1	0	1
Cuarto creciente	20	2	8	1	0	1
Cuarto creciente	20	3	8	1	0	0
Cuarto creciente	20	4	7	1	0	0
Cuarto creciente	20	5	8	0	0	0

Anexo 3. Fotografías

Adquisición y aclimatación de los lechones



Toma de muestra de sangre para PCR



Evaluación de la escala de muecas según Piglet Grimance



Orquiectomía, técnica quirúrgica abierta



Visita de campo



Materiales utilizados en la orquiectomía



Pesaje de las gasas para evaluar el sangrado



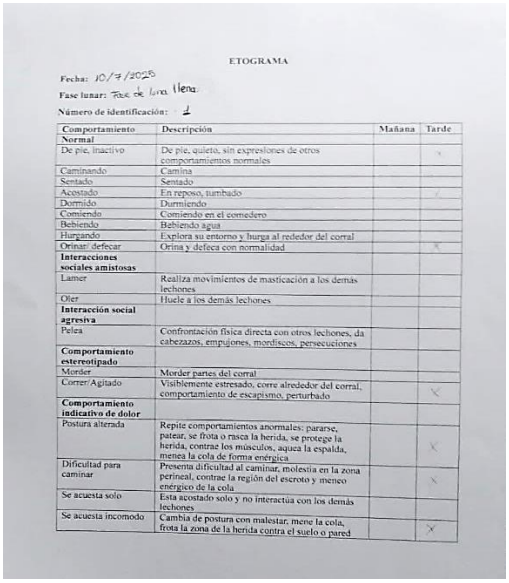
Evaluación del comportamiento según etograma



Evaluación de cicatrización



Etograma



ETOGRAMA

Fecha: 10/9/2025

Fase lunar: Fase de luna llena.

Número de identificación: 1

Comportamiento	Descripción	Mañana	Tarde
Normal			
De pie, inactivo	De pie, quieto, sin expresiones de otros comportamientos normales		X
Caminando	Camina		
Sentado	Sentado		
Acostado	En reposo, tumbado		X
Dormido	Durmiendo		
Comiendo	Comiendo en el comedero		
Bebiendo	Bebiendo agua		
Hurgando	Explora su entorno y hurga al rededor del corral		
Orinar/ defecar	Orina y defeca con normalidad		X
Interacciones sociales amistosas			
Lamer	Realiza movimientos de masticación a los demás lechones		
Oler	Huele a los demás lechones		
Interacción social agresiva			
Pelea	Confrontación física directa con otros lechones, da cabezazos, empujones, mordiscos, persecuciones		
Comportamiento estereotipado			
Morder	Morder partes del corral		
Correr/Agitado	Visiblemente estresado, corre alrededor del corral, comportamiento de escapismo, perturbado		X
Comportamiento indicativo de dolor			
Postura alterada	Repite comportamientos anormales: pararse, patear, se frota o rasca la herida, se protege la herida, contrae los músculos, aquea la espalda, menea la cola de forma enérgica		X
Dificultad para caminar	Presenta dificultad al caminar, molestia en la zona perineal, contrae la región del escroto y meneo enérgico de la cola		X
Se acuesta solo	Esta acostado solo y no interactúa con los demás lechones		
Se acuesta incomodo	Cambia de postura con malestar, mene la cola, frota la zona de la herida contra el suelo o pared		X

Glosario de términos

Ácido araquidónico: es un ácido graso, que forma parte de los fosfolípidos de la membrana celular y es liberado como respuesta a un proceso inflamatorio.

Adherencia leucocitaria: Proceso mediante el cual los leucocitos se fijan al endotelio de los vasos sanguíneos antes de migrar al sitio de inflamación. Es mediado por moléculas como las integrinas y selectinas.

Androsterona: hormona relacionada con el comportamiento sexual del cerdo y el olor a orina y es sintetizada por las células de Leydig.

Angiogénesis: se refiere a la formación de nuevos vasos sanguíneos

Antígeno: sustancia extraña al organismo que provoca una reacción en el organismo y formación de anticuerpos.

APPs: Proteínas precursoras de mieloide

Atracción quimiotáctica: Mecanismo por el cual las células inmunitarias, como neutrófilos y monocitos, son guiadas hacia el sitio de lesión o infección mediante señales químicas.

Desviación a la izquierda: Término hematológico que indica la presencia aumentada de formas inmaduras de neutrófilos (en banda) en la sangre, común en infecciones o inflamación aguda.

Diéresis quirúrgica: Procedimiento de incisión controlada en los tejidos durante una intervención quirúrgica. En la castración porcina, se aplica al escroto para exponer los testículos.

Espectrofotometría: tipo de análisis para mediar la cantidad de luz que absorbe una sustancia con referencia a una onda determinad.

Exudado: Fluido rico en proteínas y células que se escapa de los vasos sanguíneos hacia los tejidos durante la inflamación, contribuyendo al edema.

Fagocitosis: función de ciertas células que consiste en la captura y eliminación de microrganismos o partículas por medio de seudópodos.

Fibrina: resultado de la transformación del fibrinógeno y es encargada de la coagulación.

Funiculitis: Inflamación del cordón espermático, posible complicación postquirúrgica en castraciones mal realizadas o sin medidas asépticas.

Hematíes: son los glóbulos rojos encargados del transporte de oxígeno a todo el cuerpo.

Hemostasia: detención del flujo de sangre o hemorragia ya sea por medios químicos o físicos.

Homeostático: es el estado de equilibrio en el que deben estar todos los sistemas del cuerpo para funcionar adecuadamente.

Inmunoglobulinas: es una proteína formada por los linfocitos B y plasmocitos, que ayuda al organismo en procesos infecciosos.

Integrinas: Proteínas de la superficie celular que median la adhesión entre células y la matriz extracelular, esenciales en la migración de leucocitos durante la inflamación.

Leucotrienos: son un grupo de compuestos biológicos provenientes del Ácido Araquidónico a través de la vía 5-lipoxigenasa.

Melatonina: hormona producida por la glándula pineal, está encargada de la regulación de procesos biológico como el sueño y la vigilia.

Plenilunio: hace referencia a la fase de luna llena

Plexo pampiniforme: Red venosa que rodea la arteria testicular dentro del cordón espermático. Regula la temperatura testicular mediante intercambio de calor, crucial para la espermatogénesis.

Novilunio: hace referencia a la fase de luna nueva

Quimiotaxis: es una característica que poseen las células de defensa para migrar hacia áreas de infección o inflamación

Túnica albugínea: Capa fibrosa y densa que envuelve directamente el testículo. Proporciona soporte estructural y debe evitarse su incisión durante la orquiectomía para prevenir daños al parénquima testicular.

Turbidimetría: método que nos ayuda a medir la cantidad de partículas en una solución mediante el uso de la dispersión de luz.

Trombina: es una enzima que actúa sobre el fibrinógeno para la formación de fibrina