



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

“RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”

TRABAJO DE TESIS

**Evaluación del efecto de las fases lunares en
orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*)
en finca La Palma, comarca El Guayabo,
Camoapa, en el periodo de marzo-mayo
de 2020**

Autores

Br. Jeyler de Jesús Rodríguez Hernández

Br. Arnulfo Antonio González

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

M.V. José Adán Robles Jarquín

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2020



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA

“RECINTO UNIVERSITARIO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”

TRABAJO DE TESIS

**Evaluación del efecto de las fases lunares en
orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*)
en finca La Palma, comarca El Guayabo,
Camoapa, en el periodo de marzo-mayo
de 2020**

Autores

Br. Jeyler de Jesús Rodríguez Hernández

Br. Arnulfo Antonio González

Asesores

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

M.V. José Adán Robles Jarquín

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como
requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Octubre, 2020

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de Sede Regional Camoapa M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

Miembros del Honorable Comité evaluador:

M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón
Presidente

M.V. Nineth Alicia Mendoza Rocha
Secretaria

M.V. Otoniel Abelardo López López
Vocal

Camoapa, Boaco, Nicaragua

29 de octubre de 2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1 Antecedentes	3
3.2 La luna	3
3.2.1 La Luna y la vida	4
3.2.2 Las fases lunares	5
3.3 Aparato reproductor masculino del equino	6
3.3.1 Testículos	7
3.3.2 Escroto	7
3.3.3 Epidídimo	7
3.3.4 Cordón espermático	7
3.3.5 Glándulas accesorias	8
3.3.6 Uretra	8
3.3.7 Pene	9
3.4 Técnicas quirúrgicas en la orquiectomía	9
3.4.1 Técnica abierta	9
3.4.2 Técnica cerrada	9
3.4.3 Técnica cerrada modificada	9
3.5 Biometría Hemática Completa	10
3.5.1 Serie roja	10

3.5.2 Serie blanca	11
3.5.3 Plaquetas	11
3.6 Hemostasia	12
3.6.1 Hemostasia primaria	12
3.6.2 Hemostasia secundaria	12
3.6.3 Fibrinólisis y anticoagulación	13
3.7 Concepto de dolor	13
3.8 Método Gravimétrico para evaluar la pérdida sanguínea	13
3.9 Proceso inflamatorio	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Lugar y fechas del estudio	15
4.2 Diseño experimental	16
4.3 Datos Evaluados	17
4.3.1 Estado preoperatorio	17
4.3.2 Efectos trans y pos-operatorios	19
4.6 Análisis de datos	21
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
5.1 Estado preoperatorio	22
5.1.1 Condición corporal	22
5.1.2 Tiempo de sangría	23
5.1.3 Biometría hemática completa (BHC)	25
5.1.4 Peso preoperatorio	26
5.2 Efectos trans y pos-operatorios	27
5.2.1 Efectos trans-operatorios	27
5.2.2 Efectos pos-operatorios	30
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. LITERATURA CITADA	39
IX. ANEXOS	46

DEDICATORIA

Primeramente, a **DIOS** por haber permitido que logre culminar mi carrera de Médico Veterinario, quien me ayudó en tantos momentos difíciles durante mis estudios y también me ha ayudado a ser capaz de enfrentar diferentes situaciones en la vida.

A mis **Tíos**, por estar siempre conmigo apoyándome en los buenos y malos momentos de mi vida y guiarme por el camino correcto.

A mi **Hija** y a mi **Esposa**, por ser parte de mi vida, ya que con sus consejos me ha ayudado a seguir adelante.

A mis Maestros, por ser una fuente de inspiración y haber compartido sus conocimientos que me ayudaron a formarme como un profesional.

Br. Arnulfo Antonio González

DEDICATORIA

Ante todo, dedico este trabajo de tesis a **DIOS**, pues me ha regalado el don de la vida y me ha dotado de inteligencia para poder culminar mis estudios en la carrera de Medicina Veterinaria. Y, sobre todo, me ha dado fuerza y sabiduría para salir adelante en toda las situaciones y obstáculos que he atravesado en mi vida.

A mi **padre, Horacio Rodríguez Luna** y a mi **madre, Virginia Hernández Sotelo**; quienes han sido mi principal inspiración en la vida, con su amor, paciencia, apoyo emocional, consejos y comprensión, han sabido llevarme por el camino correcto en el transcurso de mi vida. A los valores éticos y morales que ellos han inculcado en mí, debo la clase de persona en que me he convertido.

A mis **hermanos: Horacio José, Maruan Antonio, Nelson Tomás, Luz Alberto y Yalmer Lorenzo** y a mis **hermanas: Magdalena del Socorro y Melba Yolibet**, han sabido transmitirme amor y calor familiar y han estado a mi lado en todos los momentos de mi vida apoyándome y alentándome para alcanzar mis sueños.

A mi **cuñado Oscar Alí Rivera Suárez** y a mis **cuñadas: Maricela Fernández y Mary Luz Ruiz**, pues ellos también de diferentes maneras han estado conmigo en mi crecimiento personal y profesional.

Br. Jeyler de Jesús Rodríguez Hernández

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por darme la vida, salud y fuerza para culminar con éxito mis estudios y este trabajo investigativo.

A **mi Esposa e Hija**, por el apoyo incondicional que me brindaron en los últimos dos años de curso en la carrera de Medicina Veterinaria.

A **mi Familia**, por apoyarme siempre y por alentarme cada día.

A mis dos **tutores, M.V. Robell Masís y M.V. José Adán Robles**, por brindarme su tiempo y conocimiento, que fueron indispensables para realizar este trabajo.

Br. Arnulfo Antonio González

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a **DIOS** por haberme dado la fuerza y dedicación para perseverar en la meta que me propuse al estudiar la carrera de Medicina Veterinaria, meta que con este estudio de tesis se ve realizada, por guiar siempre cada paso de mi vida.

A **mis padres y hermanos**, pues siempre me han brindado su apoyo emocional y material para poder alcanzar este objetivo tan importante en mi vida. Todos ellos me han acompañado y han celebrado conmigo este gran logro.

A **todos los docentes** en la UNA que han compartido conmigo sus conocimientos y cada uno ha hecho su aporte para forjarme como profesional. De manera especial, agradezco a mis asesores, **M.V. Robell Raduam Masís Ríos** y **M.V. José Adán Robles Jarquín**, pues con su paciencia, dedicación, responsabilidad y conocimientos han dado un aporte fundamental para que este estudio de tesis se haya realizado.

A mi compañero de tesis **Arnulfo Antonio Gonzáles** por su apoyo en esta tesis y a mis demás compañeros de clases, que de diferentes formas también me han brindado su ayuda en el transcurso de mis estudios en la universidad.

Br. Jeyler de Jesús Rodríguez Hernández

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.	Análisis de Varianza para tiempo de sangría	24
2.	Separación de medias a través del Test de Tukey para tiempo de coagulación	24
3.	BHC de los cuatro grupos sometidos al experimento de orquiectomía lunar	25
4.	Análisis de Varianza para pérdida de sangre	28
5.	Separación de medias a través del Test de Tukey para Pérdida de Sangre	29
6.	ANDEVA para el nivel de dolor	31
7.	Separación de medias a través del Test de Tukey para Nivel de Dolor	31
8.	ANDEVA para el Nivel de inflamación	32
9.	Separación de medias a través del Test de Tukey para Nivel de inflamación	33
10.	ANDEVA para cicatrización	34
11.	Separación de medias a través del Test de Tukey para cicatrización	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.	Mapa del municipio de Camoapa	15
2.	Posición geográfica de finca La Palma, El Guayabo, Camoapa	16
3.	Condición corporal de los grupos sometidos al estudio de orquiectomía lunar	22
4.	Tiempo de sangría de los grupos experimentales en orquiectomía lunar	23
5.	Peso preoperatorio de equinos evaluados en orquiectomía lunar	27
6.	Pérdida de sangre de los grupos castrados en las diferentes fases lunares	28
7.	Nivel de dolor en los equinos sometidos al experimento de orquiectomía lunar	30
8.	Nivel de inflamación de los caballos estudiados en experimento de orquiectomía lunar	32
9.	Cicatrización en días de los cuatro grupos sometidos a orquiectomía lunar	34
10.	Peso Pos-operatorio de los grupos de equinos evaluados en orquiectomía lunar	36

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1.	Medición de la condición corporal en equinos	46
2.	Tabla para medir el tiempo de coagulación	47
3.	BHC	48
4.	Registro del peso pre y pos operatorio	48
5.	Pérdida de sangre	48
6.	Escala de dolor multifactorial numérica para caballos	49
7.	Escala Likert para evaluar el grado de inflamación, según los puntos cardinales descritos por García	51
8.	Tabla de medición del proceso de cicatrización	51
9.	Ficha clínica	52
10.	Valores hematológicos de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m. en la región Litoral del Ecuador	55
11.	ANDEVA para Cicatrización-Longitud	55
12.	Bloqueo del nervio perineal superficial	56
13.	Infiltración de Lidocaína en el testículo	56
14.	Incisión escrotal para extracción del testículo	56
15.	Remoción de testículos	56
16.	Nudo de transfijión simple	57
17.	Gravimetría	57
18.	Extracción de muestra de sangre para BHC	57
19.	La Luna y su influencia en las mareas	58

RESUMEN

En el campo, es costumbre evitar la castración de equinos en “Luna nueva” o “Cuarto creciente”, debido a que tradicionalmente se atribuyen complicaciones cuando se castra en estas fases. Es importante considerar estas prácticas ancestrales y someterlas al análisis científico y estadístico para desmentir o confirmar estas creencias. Los objetivos fueron: valorar el estado pre-operatorio de equinos sometidos a orquiectomía en diferentes fases lunares y comparar los efectos trans y post operatorios de los mismos durante cada fase lunar. La investigación es de tipo experimental, con diseño completamente al azar (DCA) y enfoque cuali-cuantitativo. En la finca se recogieron 16 equinos jóvenes entre 6 y 22 meses de edad, se mantuvieron bajo el mismo régimen alimenticio durante el experimento, se desparasitaron y vitaminaron con los mismos principios activos 3 semanas antes de las castraciones. La técnica utilizada fue la orquiectomía abierta, con el mismo protocolo anestésico para todos los individuos. Los equinos se dividieron en cuatro grupos homogéneos en edad y peso, el experimento inició el 10 de marzo, en “Luna Llena”, posteriormente, el día 24 de marzo, en “Luna Nueva”, el tercer grupo se castró el 15 de abril, en “Cuarto Menguante” y finalmente, el 01 de mayo, en “Cuarto Creciente”. Luego de cada intervención se realizó el seguimiento terapéutico hasta la cicatrización de los mismos. Las variables evaluadas fueron: estado pre-operatorio y efectos trans y post-operatorios. El análisis inferencial se realizó por normalidad (Shapiro-Wilk) y ANDEVA paramétrico y no paramétrico (Kruskal-Wallis). Para las sub variables del estado pre-operatorio no hay diferencias ($P>0.05$) en el peso pre-operatorio, condición corporal y biometría hemática completa; el tiempo de coagulación presenta significancia estadística ($P<0.05$), sin embargo, está dentro de los parámetros fisiológicos. Las sub variables de los efectos trans y post operatorios presentan diferencia significativa ($P<0.05$) para pérdida de sangre, dolor, inflamación y cicatrización, el peso post-operatorio no presenta diferencia ($P>0.05$). Se concluye que, las fases lunares recomendadas para orquiectomía en equinos son: “Luna Llena” y “Cuarto Creciente”, las castraciones en “Luna Nueva” y “Cuarto Menguante” presentan más complicaciones, sin embargo, tomando las medidas adecuadas se puede realizar la cirugía sin ningún inconveniente.

Palabras clave: castración, pérdida de sangre, dolor, inflamación, cicatrización.

ABSTRACT

In the field, it is customary to avoid the castration of equines in "new moon" or "first quarter", since traditionally complications are attributed when castrating in these phases. It is important to consider these ancestral practices and submit them to scientific and statistical analysis to deny or confirm these beliefs. The objectives were: to assess the pre-operative state of horses undergoing orchiectomy in different lunar phases and to compare their trans and post-operative effects during each lunar phase. The research is experimental, with a completely randomized design (DCA) and a quali-quantitative approach. In the farm, 16 young horses between 6 and 22 months of age were collected, they were kept under the same diet during the experiment, they were dewormed and vitaminized with the same active principles 3 weeks before castrations. The technique used was open orchiectomy, with the same anesthetic protocol for all individuals. The equines were divided into four homogeneous groups in age and weight, the experiment began on March 10, at "Full Moon", later, on March 24, at "New Moon", the third group was castrated on April 15, in "Cuarto Menguante" and finally, on May 1, in "Cuarto Creciente". After each intervention, the therapeutic follow-up was carried out until the healing of the same. The variables evaluated were: pre-operative state and trans and post-operative effects. The inferential analysis was performed by normality (Shapiro-Wilk) and parametric and non-parametric ANOVA (Kruskal-Wallis). For the sub-variables of the pre-operative state there are no differences ($P > 0.05$) in the pre-operative weight, body condition and complete blood count; the coagulation time presents statistical significance ($P < 0.05$), however, it is within the physiological parameters. The sub variables of the trans and postoperative effects present a significant difference ($P < 0.05$) for blood loss, pain, inflammation and scarring, the postoperative weight does not present a difference ($P > 0.05$). It is concluded that the recommended lunar phases for orchiectomy in equines are: "Full Moon" and "First Quarter", castrations in "New Moon" and "Last Quarter" present more complications, however, taking the appropriate measures can be performed surgery without any inconvenience.

Key words: castration, blood loss, pain, inflammation, scarring.

I. INTRODUCCIÓN

La orquiectomía equina es una práctica quirúrgica bastante frecuente, cuyo proceso consiste en extirpar los testículos, que son los principales productores de andrógenos, estas hormonas son las responsables del comportamiento sexual masculino (Rodas,2006). La castración se realiza para facilitar el manejo de un determinado animal cuando está en compañía de hembras o de otros machos. (Turner y McIlwraith, 1989)

Argentina Histórica (2008) indica que: “Es costumbre esperar la Luna Menguante para realizar esta operación. Como la mayoría de las viejas tradiciones, esta también tiene su fundamento: en luna vieja la sangre coagula mejor; y a la inversa, en creciente” (párr. 3). Aunque esta creencia varía de acuerdo al país o región, pues también se dice que la mejor fase para castrar es la de Luna Llena o Cuarto Creciente. El mismo sitio menciona, que siguiendo las medidas higiénicas y aplicando las técnicas correctas, se puede castrar en cualquier fase lunar.

Las creencias mencionadas anteriormente han dado espacio a dilemas entre los profesionales agropecuarios, especialmente veterinarios, algunos aseguran que las fases lunares tienen relación directa con las orquiectomías en las especies domésticas, de manera especial en los equinos; otros, aseguran que la luna no tiene ninguna influencia siempre que se sigan los procedimientos adecuados. En estas circunstancias radica la importancia de investigaciones de este tipo; pues permitirá demostrar si efectivamente la luna tiene algún tipo de influencia en procedimientos quirúrgicos como la orquiectomía.

Por lo antes mencionado, en el presente estudio se evaluó el efecto de las fases lunares en orquiectomías en equinos, cuidando la homogeneidad fisiológica y funcional de los pacientes sometidos al experimento. Dentro de esto, se estudiaron los parámetros pre-operatorios, para descartar cualquier anomalía que pudieran alterar los resultados. Del mismo modo, se evaluaron los efectos trans y pos-operatorios, que involucraron pérdida de sangre, nivel de dolor, nivel de inflamación, cicatrización y peso pos-operatorio.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar el efecto de las fases lunares en orquiectomía de equinos (*Equus ferus caballus*) en la finca La Palma, comarca El Guayabo, Camoapa, en el periodo de marzo-mayo de 2020.

2.2 Específicos

- Valorar el estado pre-operatorio de equinos sometidos a orquiectomía en diferentes fases lunares.
- Comparar los efectos trans y post operatorios en equinos sometidos a orquiectomía en diferentes fases lunares.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Antecedentes

Pilamunga (2008) en Loja, Ecuador, realizó un estudio para determinar el efecto de la castración de cuyes tomando en cuenta las fases de la luna, así como determinar el consumo de alimentos, incremento de peso, conversión alimenticia y rentabilidad. Para esto, se seleccionaron 68 cuyes aleatoriamente, con características comunes, se dividieron en 2 grupos de 32 animales cada uno, estos se separaron en 4 grupos de 8 individuos y se castraron en las diferentes fases lunares, se repitió el experimento una vez para más confiabilidad y se utilizaron 4 animales que no se castraron y sirvieron como testigo. El estudio demostró que la castración en luna llena permite una mayor mortalidad, recomendándose castrar por el método de aplastamiento y en cuarto creciente ya que permite menor estrés, recuperación rápida y genera mayor rentabilidad.

Navarrete (2017) en Ecuador, realizó una investigación para determinar la influencia de las fases lunares en el sexo de crías bovinas en hatos lecheros. Dicho estudio se realizó en base a registros reproductivos desde el 2013 hasta el 2017, de 1627 vacas. El resultado determinó que las fases lunares en conjunto no tienen influencia sobre el sexo de las crías bovinas. Pero la luna nueva y cuarto menguante sí influyen sobre la concepción de crías bovinas hembras, con 55.74% y 56.68%, respectivamente.

Hernández (2014), en El Salvador, investigó las fases lunares y su influencia en la concepción, parto y sexo de crías en vacas lecheras, en la hacienda El Milagro. Se tomaron registros de 8 años correspondientes a 428 vacas; se analizaron los datos haciendo uso de un calendario lunar. Se concluyó en que: la mayor tasa de concepción fue en cuarto menguante, sin embargo, la menor tasa de concepción de hembras en cuarto creciente y la menor concepción de machos fue en luna llena.

3.2 La luna

Según Duque (2009), la Luna, junto al Sol, son los encargados de las mareas en el planeta Tierra. Tiene una órbita inclinada 5° con respecto a la órbita de la Tierra. La Luna y la Tierra, entre sus centros, tienen una distancia aproximada de 384.400 km, la luz proveniente del Sol que se refleja en la Luna tarda 1.3 segundos en llegar a la Tierra.

El periodo de órbita lunar es igual al periodo de rotación de esta, este es de 27 días 7 h 44 min: por esto siempre se aprecia la misma cara de la Luna desde el planeta Tierra. Este planeta tiene una masa 81 veces más grande que la de la Luna, y la atracción gravitatoria es 6 veces mayor. No existe atmósfera en el satélite, por eso la temperatura media varía entre +117°C en el día y -153°C en la noche. (Duque, 2009)

3.2.1 La Luna y la vida

Sobre las viejas creencias de la influencia de la Luna en la vida, se puede decir que:

Los hombres antiguos reverenciaban la Luna y muchas culturas crearon a su alrededor leyendas, como la del hombre lobo. Algunos creen que la Luna Llena nos altera, incluso que en esas noches hay más crímenes. Sin embargo, esto es algo que la ciencia no ha podido comprobar. (Cheon, 2018, p. 14)

El mismo autor (Cheon, 2018) asegura que la vida en la Tierra se ha venido adaptando a las fuerzas naturales para poder prevalecer, entre estas fuerzas se encuentra la lunar. Se ha demostrado que existe una relación entre el ciclo lunar y más de 600 especies de seres vivos, como almejas, ratones, algunas golondrinas y águilas nómadas. El coral madreporico, principal constructor de los arrecifes, se reproduce en una noche determinada cada año, entre tres y seis días antes de la luna llena.

Cheon (2018) afirma, además, que el mosquito *Clunio marinus*;

Durante las mareas bajas se vuelve sexualmente activo. Algunos moluscos se muestran sensibles incluso a los cambios de intensidad en la llegada de energía electromagnética a la Tierra. La Luna actúa como un “detonante” en las reacciones de muchos organismos vivos. Lo más probable es que la mayoría de las sincronizaciones tengan que ver con los cambios en la presión interna del agua, es decir, serían consecuencia de una especie de mareas interiores. (p. 14)

Se ha demostrado además que en una variedad de roedores (ratas y ratones) existe relación entre su actividad y la fase lunar; la distancia media recorrida es mayor en fase de Luna Llena, esto por los hábitos de depredación nocturna y por obvias razones, la cacería es más sencilla cuando hay mayor cantidad de luz. (Muñoz, 2008)

Muñoz (2008) asegura que los cambios de actividad de los roedores y otros animales se ven influenciados por las etapas lunares. Abejas nocturnas, sanguijuelas, ratas canguro, entre otros, disminuyen su actividad en Luna Nueva y la aumentan en fase de Luna Llena. Otros como el capibara se aparean durante fases de Luna Llena, pues se ha podido determinar que diversos animales sincronizan su ciclo estral con las fases de la Luna; gusanos marinos, la mosca de mayo, crustáceos y otras especies marinas.

Muñoz, (2008), concluye que tanto los animales como el hombre:

Están expuestos a un efecto latente que aún carece de explicación. Lo expuesto arriba intuye acerca de la posible existencia de un ritmo lunar que afecta actividades fisiológicas y conductuales en diversas especies de organismos. Se sabe muy poco sobre si el fenómeno de las fases lunares y de los campos magnéticos derivados del acercamiento y alejamiento de la Luna pueden incidir en algunos receptores del cuerpo; no necesariamente los asociados a la retina, sino otros receptores sensoriales cutáneos. (p. 56)

3.2.2 Las fases lunares

En determinados días la Luna desaparece aparentemente del cielo y en otros, se observa parcial o completamente, esto por el llamado “ciclo lunar”, la Luna no posee luz propia, de modo que su luminosidad depende de la luz del Sol que en ella se refracta. A medida que el satélite gira alrededor de la Tierra, refleja más o menos luminosidad, derivando así sus fases. (Bakulin, Kononovich y Moroz, 1987)

Bakulin, Kononovich, y Moroz (1987) identifican cuatro fases principales en el ciclo lunar:

Luna Nueva: Durante la Luna Nueva, esta pasa entre el Sol y la Tierra (es decir, se encuentra en su conjunción con el Sol) la cara oscura de la Luna está dirigida hacia la Tierra y la Luna no se ve en el cielo. Transcurridos dos días después de la Luna Nueva, ésta se ve en el occidente en forma de falce estrecha en los rayos del crepúsculo vespertino, poco tiempo después de la puesta del Sol. (pp. 221-222)

Cuarto Creciente: La falce de Luna, dirigida con su convexidad hacia el Sol, aumenta gradualmente de día en día y, aproximadamente después de 7 días de la Luna Nueva, adquiere la forma de un semicírculo. En este momento la Luna se encuentra en la cuadratura oriental, es decir, a 90° respecto al oriente del Sol, y respecto a la Tierra está dirigida la mitad del hemisferio iluminado y la mitad del hemisferio oscuro de la Luna. Durante esta fase la Luna se ve en la primera mitad de la noche, y después se pone tras el horizonte. (p. 222)

Luna Llena: Desde la Tierra cada día se ve más la parte del hemisferio iluminado de la Luna y, aproximadamente transcurridos 7 días después del Cuarto Creciente, comienza la Luna Llena, que tiene el aspecto de un círculo completo. Durante la fase de Luna Llena esta se encuentra en oposición al Sol, y toda la cara iluminada de la Luna está dirigida hacia la Tierra. La Luna Llena se ve en el cielo en la dirección opuesta a la dirección del Sol. (p. 222)

Cuarto Menguante: Aproximadamente transcurridos 7 días después de la Luna Llena, esta se ve de nuevo en forma de semicírculo. Comienza el Cuarto Menguante. En este momento la Luna se encuentra en la cuadratura occidental, y de nuevo la mitad del hemisferio iluminado y la mitad del hemisferio oscuro de la Luna están dirigidos hacia la Tierra. Paulatinamente la giba del disco lunar aumenta, la Luna adquiere de nuevo el aspecto de una falce estrecha y se ve en el oriente, en los rayos del crepúsculo matutino, poco antes de la salida del Sol. Pasados 2 o 3 días la falce lunar desaparece, y la Luna de nuevo no se ve en el cielo, ya que aproximadamente transcurridos 7 días después del último cuarto comienza de nuevo la Luna Nueva. (pp. 222-223)

3.3 Aparato reproductor masculino del equino

Trejos (2009) explica que: “Para su estudio, los órganos genitales del macho se dividen en: testículos, escroto, cordón espermático, epidídimo, glándulas sexuales accesorias, prepucio y pene” (p. 5).

3.3.1 Testículos

Los testículos se constituyen por muchas redes seminíferas que poseen un luz y grupos de células que las tapizan, estas redes forman los espermatozoides por medio de divisiones meióticas. Los espermatozoides poseen una carga genética aploide, que durante la fecundación es complementada por el óvulo. (Ocaña, 2015)

Gélvez (2019) instuye que los testículos del equino “Están ubicados en la región inguinal, a ambos lados del aparato reproductor externo. Su eje mayor es casi longitudinal. Se constituyen por: cabeza y cuerpo del epidídimo, cordón espermático, conducto deferente, cola del epidídimo, arteria testicular y borde libre” (párr. 1-2).

3.3.2 Escroto

El Instituto Nacional Tecnológico (INATEC, 2016), establece que:

El escroto se ubica suspendido en la región inguinal, de forma ovoide, alargada y pendular. La piel contiene glándulas sudoríparas y sebáceas. Su función principal es proteger a los testículos y mantener la temperatura adecuada (función termorregulador). La producción de espermatozoides en los testículos ocurre normalmente de 4°C a 7°C por debajo de la temperatura corporal. (p. 16)

3.3.3 Epidídimo

Es una estructura que se encuentra paralela al testículo y se ocupa de transportar, madurar y almacenar los espermatozoides. Consta de cabeza, cuerpo y cola. La cola está formada por conductos seminíferos y se encarga de llevar el semen hasta la uretra al momento de la cópula y el eyaculado. A la última porción del conducto deferente se le conoce también como ámpula o ampolla deferente. (INATEC, 2016)

3.3.4 Cordón espermático

Velasco y Visiedo (2005) establecen que el cordón espermático: “Comienza en el anillo inguinal donde se encuentra la arteria testicular, venas testiculares, plexos pampiniformes, vasos linfáticos, plexo nervioso testicular, conducto deferente y su arteria y vena, músculo liso y capa visceral de la túnica vaginal” (párr. 13).

3.3.5 Glándulas accesorias

González, (2018) afirma que las glándulas accesorias del caballo “se localizan a lo largo de la porción pélvica de la uretra con conductos que vacían sus secreciones en su interior. Contribuyen en proporcionar mayor volumen al semen. Son las glándulas vesicales, la próstata y las glándulas bulbouretrales.” (párr. 19). A continuación se describen:

Glándulas Vesicales: Son un par de glándulas lobulares que se identifican fácilmente debido a su abultada apariencia similar a un racimo de uvas. Sus conductos excretores desembocan cerca a donde se unen la uretra y el ámpula. Contribuyen sustancialmente en el volumen total del semen, con varios compuestos orgánicos tales como la fructosa, fuente de energía para los espermatozoides. (párr. 20)

Próstata del caballo: Es una glándula única localizada a lo largo y alrededor de la uretra, posterior a los conductos excretores de las glándulas vesicales, esta formado por dos lóbulos formados por un istmo El cuerpo prostático es visible en sistemas genitales aislados y se puede palpar en el caballo. Contribuye en pequeña medida al volumen del semen. Las secreciones de la próstata son ricas en iones inorgánicos, como sodio, cloro, calcio y magnesio. (párr. 21)

Glándulas Bulbouretrales: Son un par de glándulas localizadas a lo largo de la uretra, cerca del punto donde ésta sale de la pelvis. Contribuyen muy poco al volumen del líquido seminal. Sus secreciones lavan de residuos de orina en la uretra antes de la eyaculación. (párr. 22)

3.3.6 Uretra

Como lo establece Ocaña (2015), “la uretra sirve para conducir la orina hacia el exterior y varia en animales hembras y en machos. En animales mamíferos hembras desemboca justo por encima de la vagina, haciéndolo más propensas a infecciones de vejiga y es más corta” (párr. 15).

3.3.7 Pene

Ocaña (2015), sugiere que el pene se conforma por:

El glande: rodeado de una capa de piel denominada prepucio y en el que se abre la uretra. (párr. 30)

Cuerpo: sostiene la uretra y está formado de tejido eréctil (cuerpos cavernosos y esponjosos), el cual se rellena con sangre durante la erección. (párr. 31)

3.4 Técnicas quirúrgicas en la orquiectomía

3.4.1 Técnica abierta

“En este método todos los tejidos del escroto y la túnica vaginal son incididos, antes de eliminar cada testículo. La incisión a través de la túnica expone el testículo, posteriormente, el cordón espermático es extirpado sin sus cubiertas” (Martínez, 2006, citado por Pérez, 2013, p. 67).

El ligamento escrotal, que fija al testículo con la túnica vaginal, se incide para posteriormente ligar con el emasculador o hilo de sutura lo más cerca posible del anillo inguinal. La túnica vaginal no se extrae cuando se realiza la técnica de orquiectomía abierta. (Colahan, Mayhew, Merritt y Moore, 1998)

3.4.2 Técnica cerrada

Gary (2005, citado por Pérez, 2013) afirma que:

En el equino cada testículo es ubicado y eliminado todavía envuelto en su túnica. Por tanto, consiste en incidir el tejido escrotal y exponer el testículo completo sin abertura inicial de su túnica mediante una disección roma de tejidos internos, esto se logra efectivamente usando una torunda quirúrgica seca, así mismo, la túnica y su contenido termina libre de tejido circundante. (p. 67)

3.4.3 Técnica cerrada modificada

La técnica cerrada puede modificarse incidiendo sobre la túnica vaginal próxima a ambos testículos. Se introduce el dedo pulgar en la incisión hacia cada testículo y se hace tracción con los demás dedos de la mano hasta exteriorizar el testículo. El cordón espermático y músculo

cremáster se ligan con hilo de sutura o se disecan con un emasculador. (Colahan, Mayhew, Merritt y Moore, 1998)

3.5 Biometría hemática hompleta

Según López (2016) la citometría hemática o biometría hemática completa (BHC) es un examen práctico de suma importancia solicitado por el clínico en la mayoría de los casos que se le presenten. Su importancia radica en que permite estudiar tres tipos de células sanguíneas distintas; glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Con esto no solo se pueden diagnosticar enfermedades hemáticas, sino también de otros órganos y sistemas.

3.5.1 Serie roja

López (2016) afirma, además, que en la serie roja: “Se evalúa tanto por la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Es importante tomar en cuenta que estos parámetros varían de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, la edad y el género del paciente”(párr. 2).

El mismo autor (López, 2016) indica que el diámetro y contenido de hemoglobina se se puede conocer a través de los siguientes índices:

Volumen corpuscular medio: Indica el tamaño y capacidad del eritrocito, y se mide en fentolitros (fL). De acuerdo con el tamaño permite clasificar como normocítica, microcítica o macrocítica. (párr. 4)

Hemoglobina corpuscular media: Indica la cantidad de hemoglobina contenida en un eritrocito y se expresa en picogramos (pg). (párr 5)

Concentración media de hemoglobina corpuscular: Es el promedio de la concentración de hemoglobina en 100 mL de eritrocitos y se expresa en g/dL. (párr. 6)

La amplitud de distribución eritrocitaria: Representa el coeficiente de variación del volumen de los eritrocitos y es reportado en porcentaje. (párr. 7)

Reticulocitos: Son eritrocitos jóvenes que contienen aún restos de retículo endoplásmico en su citoplasma. Son discretamente más grandes que los eritrocitos maduros en la tinción y sólo se pueden identificar en forma exacta con tinciones supravitales. (párr. 8)

Castillo (2010) afirma que la cantidad de eritrocitos de un caballo es: “Variable de acuerdo con tipo y uso que se le de al animal. Un equino de trabajo tiene entre 6 y 9 millones por microlitro y un caballo de deporte, entre 7,6 y 12,3 millones por microlitro” (pág. 227).

3.5.2 Serie blanca

Este estudio recoge la cantidad de glóbulos blancos contenidos en 1 ml de sangre. Además, recoge también la proporción porcentual de cada uno de los 5 tipos de leucocitos en relación con el total de los mismos. Estos son: Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos. (Bolger, 2010)

Bolger (2010) dice, además, que “un análisis de la cantidad total de glóbulos blancos está considerado normal si oscila entre 6.000 y 10.000 u/ml. Si se ha coagulado la muestra, hay que volver a extraer más sangre, ya que no se pueden obtener resultados fiables” (párr. 19).

3.5.3 Plaquetas

Castillo (2010) describe que las plaquetas o trombocitos son:

Fragmentos del citoplasma de megacariocitos de la médula ósea los cuales son liberados en forma individual o en grupos pequeños. En la sangre circulante, los trombocitos son discos ovales que se encuentran en forma individual o agrupados, tienen forma redondeada y su tamaño varía entre 1 y 4 micras de diámetro. (p. 249)

El mismo autor (Castillo, 2010) afirma que las principales funciones plaquetarias: “Son la hemostasia y la coagulación. En el caso del caballo, las plaquetas son mucho más pequeñas y pálidas que en otras especies animales” (p. 249).

3.6 Hemostasia

Flores, Ramírez, Meza, y Nava (2014) definen hemostasia como: “El proceso que mantiene la integridad de un sistema circulatorio cerrado y de alta presión después de un daño vascular. La hemostasia para su estudio se divide en primaria y secundaria” (p. 382).

3.6.1 Hemostasia primaria

Este proceso se inicia al instante en que se da la lesión, al haber contacto de la fibrina con la pared vascular dañada, con el objetivo de impedir la pérdida de sangre de los capilares sanguíneos. Se vasoconstrictan los vasos dañados, las plaquetas circulantes se adhieren al tejido dañado y así se forma el tapón plaquetario provicional. (Grimaldo, 2017)

El mismo autor (Grimaldo, 2017) argumenta que en esta fase intervienen una serie de mecanismos (p. 398):

- Adhesión de la plaqueta al subendotelio vascular dañado (interviene el factor von Willebrand).
- Agregación plaquetaria primaria al activarse el receptor glucoproteico IIb/IIIa y permitir así la unión de las plaquetas.
- Liberación de compuestos intraplaquetarios que provocan agregación secundaria de nuevas plaquetas al tapón plaquetario.
- Consolidación y retracción del coágulo.
- Formación del tapón hemostático definitivo con la formación del polímero de fibrina.
- Cese de la hemorragia e inicio de los mecanismos de reparación del vaso lesionado.

3.6.2 Hemostasia secundaria

Ceresetto (2017) menciona que en la hemostasia secundaria: “Participan los diferentes factores de coagulación hasta llegar a la trombina, enzima clave que transforma al fibrinógeno para que forme la malla de fibrina” (p. 6).

La fibrina es la encargada de formar una malla que reforzará al tapón provicional formado en la primera fase. Para que este proceso ocurra, deben incurrir diferentes proteínas coagulantes (factores de coagulación) y anticoagulantes (las más importantes son antitrombina, proteína C

y proteína S) las cuales se encargan de controlar los niveles de coagulación evitando que esta se generalice en el organismo. (Grimaldo, 2017)

3.6.3 Fibrinólisis y anticoagulación

La Universidad de Cantabria (2017) menciona que la fibrinólisis consiste en:

La eliminación de la fibrina. Su importancia es mayor bajo el punto de vista de control en la prevención de la formación de coágulos, que en la eliminación de los mismos. El equilibrio entre la formación de fibrina y su eliminación contribuye a la limitación del proceso hemostático a la región circundante al punto de lesión. (párr. 17)

3.7 Concepto de dolor

El dolor se define como una experiencia emocional y sensorialmente desagradable, asociada a daños en los tejidos o las consecuencias de ese daño. Por lo tanto, el dolor es una situación subjetiva y solo puede determinarse cuando el paciente adquiere posturas características de dolor. (Asociation for the Study of Pain, citado por López, Iturralde, Clerencia, y Galindo, 2006)

3.8 Método Gravimétrico para evaluar la pérdida sanguínea

Este método fue descrito por primera vez en 1942 por Wangensteen, se realiza con gasas y compresas secas. Estas deben pesarse y separarse en grupos homogéneos, la diferencia entre el peso inicial y el peso final luego de la cirugía es la pérdida sanguínea. Cada gramo de peso corresponde a 1 ml de sangre. Las esponjas deben pesarse inmediatamente luego de ser usadas para evitar pérdidas por evaporación. Bien realizada esta técnica tiene un margen de error de hasta 3%. (Safer y Cáceres, 2014)

3.9 Proceso inflamatorio

Bordés, Martínez, García, y Guisado (2010) definen la inflamación como:

Un proceso tisular constituido por una serie de fenómenos moleculares, celulares y vasculares de finalidad defensiva frente a agresiones físicas, químicas o biológicas. Los aspectos básicos que se destacan en el proceso inflamatorio son

en primer lugar, la focalización de la respuesta, que tiende a circunscribir la zona de lucha contra el agente agresor. (p. 1)

Los mismos autores (Bordés, Martínez, García, y Guisado, 2010) afirman que el proceso inflamatorio se puede dividir en cinco fases:

Liberación de mediadores: Son moléculas, la mayor parte de ellas, de estructura elemental que son liberadas o sintetizadas por el mastocito bajo la actuación de determinados estímulos. (p. 1)

Efecto de los mediadores: Una vez liberadas, estas moléculas producen alteraciones vasculares y efectos quimiotácticos que favorecen la llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio. (p. 1)

Llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio: Proceden en su mayor parte de la sangre, pero también de las zonas circundantes al foco. (p. 1)

Regulación del proceso inflamatorio: Como la mayor parte de las respuestas inmunes, el fenómeno inflamatorio también integra una serie de mecanismos inhibidores tendentes a finalizar o equilibrar el proceso. (p. 1)

Reparación: Fase constituida por fenómenos que van a determinar la reparación total o parcial de los tejidos dañados por el agente agresor o por la propia respuesta inflamatoria. (p. 1)

El estudio se llevó a cabo durante el periodo marzo-mayo del año 2020, en la finca La Palma, del señor Horacio Rodríguez Luna, ubicada en la comarca El Guayabo, del municipio de Camoapa, en la región central de Nicaragua, departamento de Boaco. La finca se localiza en la posición geográfica 12°41'52" N 85°00'02" W.

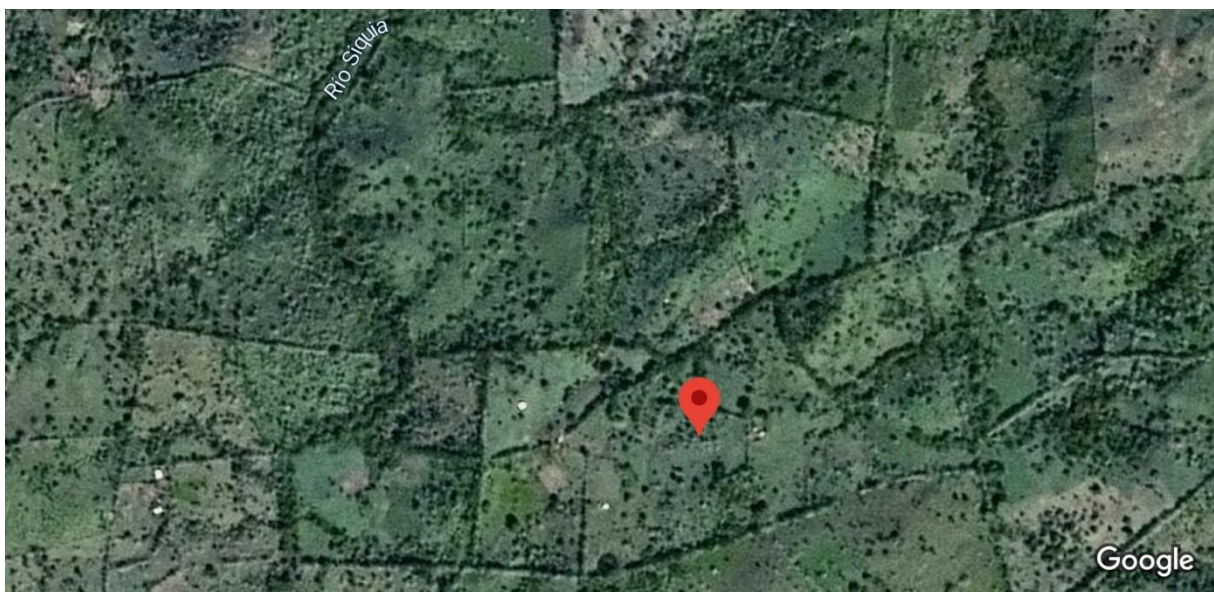


Figura 2. Posición geográfica de finca La Palma, El Guayabo, Camoapa. (Google Earth, 2020)

4.2 Diseño experimental

La presente investigación fue de tipo experimental, con un diseño completamente al azar (DCA) con un enfoque cuali-cuantitativo. En la finca se recogieron 16 equinos jóvenes de entre 6 y 22 meses, se mantuvieron en potreros bajo un régimen alimenticio basado en pastos Retana (*Ischaemun indicum*) y Mombaza (*Megathyrus maximus*). Se desparasitaron con pasta oral de Ivermectina 1% más Vitamina B12 (Vermectín B12 equinos) en dosis de 1 ml para 50 kg y se vitamizaron con vitaminas ADE (VIGORAVIT HM AD₃E) en dosis de 3 a 5 mL por Vía Intramuscular. Esto se hizo tres semanas antes de iniciar el experimento, para evitar posibles alteraciones en el análisis de las variables.

Además, se evaluó el estado preoperatorio de los pacientes por medio de exploración clínica, pruebas de coagulación, se registró el peso, se realizaron exámenes de sangre (BHC). Esto se llevó a cabo para descartar individuos con cualquier alteración en la salud.

Los equinos se dividieron en cuatro grupos de cuatro individuos cada uno, el experimento dio inicio el 10 de marzo, cuando la fase lunar era Luna Llena, en esta fecha se practicó orquiectomía a los primeros cuatro pacientes. Posteriormente, el siguiente grupo se intervino quirúrgicamente el día 24 de marzo, en esta fecha la fase lunar era Luna Nueva.

El tercer grupo se castró el día 15 de abril, cuando el estadio lunar era Cuarto Menguante. Finalmente, el último grupo se intervino el día 01 de mayo, en esta fecha la luna se encontraba en Cuarto Creciente.

Luego de cada intervención se dio seguimiento a los pacientes durante cinco días y se aplicó diariamente antibiótico a base de penicilinas (Estrepto LER 1M) en dosis de 1 ml/20kg P.V. por Vía Intramuscular Profunda. Se aplicó, además, desinflamatorio a base de Piroxicam (Pirodex 8%) en dosis de 1mL/70kg P.V. por vía intramuscular.

Luego de las intervenciones en cada grupo, se dio seguimiento al proceso de recuperación durante quince días. Se valoró la evolución de los pacientes con relación al nivel de inflamación, dolor pos-quirúrgico y cicatrización.

Cabe destacar que todos los equinos se intervinieron por medio de la técnica de castración abierta con nudo de transfixión simple. Se utilizó Xilacina al 10% como anestésico general en dosis de 1.1mg/kg p.v., es decir 1mL/100kg por vía intravenosa. Como anestésico regional se utilizó Lidocaína al 2%, se efectuó un bloqueo regional del nervio perineal superficial, luego se insensibilizó el conducto deferente de cada testículo, y finalmente se anestesió cada testículo.

4.3 Datos evaluados

4.3.1 Estado preoperatorio

El estado preoperatorio de un paciente es la condición general en la que este se encuentra antes de que este sea sometido a un procedimiento quirúrgico, es importante valorar el estado global para poder definir un plan preoperatorio más adecuado, se disminuye la ansiedad y se minimizan riesgos. (Vigo, 2014)

Condición corporal

Esta sub-variable se midió por medio del sistema desarrollado en 1983 por Henneke y Col, este sistema dota un puntaje de 1 a 9, considerándose 1 un caballo extremadamente delgado y caquético y 9 un caballo extremadamente obeso. Según esta escala, un caballo con peso adecuado está comprendido entre 5 y 6. Cuando la puntuación excede 7, debe considerarse una condición de sobrepeso. (Soto, 2013)

Tiempo de sangría

Ruiz, Zuluaga, y Loaiza (2009) afirman que el tiempo de sangría: “Mide el tiempo requerido para controlar la pérdida de sangre producida por una incisión en la piel” (pág. 22).

Para evaluar esta sub-variable se recurrió al Método de Duke (s.f.), este consistió en realizar un corte pequeño en el lóbulo de la oreja del paciente con una lanceta estéril. La sangre comienza a fluir por el corte y se mide el tiempo hasta que no haya sangrado. Deben evitarse cortes en venas visibles o en heridas previas. Para realizar esta técnica se debe disponer de cuchilla de bisturí #24 o lanceta, alcohol al 70% (o clorhexidina) papel secante o filtro de papel y cronómetro. Se estima que el tiempo normal de sangría es de uno a cinco minutos. (Macalupú, 2013)

Ruiz, Zuluaga, Palomino, Gómez y Loaiza (2010) afirman que para realizar el Método de Duke, se siguen los pasos siguientes:

Limpiar suavemente la oreja con algodón y clorhexidina (o alcohol), dejar secar. (párr. 22)

Hacer un pequeño corte en la oreja, con una cuchilla de bisturí estéril # 24 inmediatamente iniciar el cronómetro. (párr. 22)

Dejar que la sangre salga libremente. Medir el tiempo hasta que se detenga el sangrado. (párr. 22)

Recoger en una esquina del papel de filtro o papel secante las gotas que salgan, cada 30 segundos. No tocar la piel con el papel. (párr. 22)

Cuando las gotas dejen de salir y el papel secante ya no absorba sangre, detener el funcionamiento del reloj o del cronómetro. (párr. 22)

Anotar el tiempo transcurrido, según el reloj o el cronómetro. (párr. 22)

Biometría hemática completa (BHC)

Para determinar esta sub-variable las muestras fueron enviadas a un laboratorio para su correspondiente análisis. Dicho análisis se realiza de manera rutinaria y confiable por máquinas (por ejemplo; Benchtop High-speed Centrifuge BHC-16D). Una pequeña muestra de sangre extraída es introducida a la máquina y en cuestión de minutos los valores de los componentes se muestran e imprimen para su revisión. A este se le llama recuento diferencial automatizado. (MEDITIP-EL PORTAL DE LA SALUD, 2018)

Generalmente se agrega una pequeña gota de la misma sangre en un portaobjeto para ser analizada directamente por un técnico capacitado, cuando la sangre necesita una revisión adicional por ciertas anomalías en las células sanguíneas no reportadas por el recuento automatizado, este proceso es el recuento diferencial manual. (MEDITIP, 2018)

Peso preoperatorio

Este se registró antes de realizar las cirugías en cada grupo de equinos, se llevó a cabo por medio de una plataforma de pesaje para ganado.

4.3.2 Efectos trans y pos-operatorios

Los cuidados y efectos trans-operatorios comprenden la correcta elección de anestésicos, la correcta aplicación y elección de vía que se va a utilizar, esto siempre con el objetivo de evitar posibles complicaciones a la hora de la cirugía. Por su parte el estado pos-operatorio es la evolución que han tenido los pacientes en los días posteriores a las intervenciones quirúrgicas. (Guerrero, Aguilar, Santoyo, Sendra, y Tanikawa, 2003)

Efectos trans-operatorios

➤ Pérdida de sangre

Se evaluó por medio del Método Gravimétrico. Este fue descrito por primera vez en 1942 por Wangenstein, se realiza con gasas y compresas secas. Estas deben pesarse y separarse en grupos homogéneos, la diferencia entre el peso inicial y el peso final luego de la cirugía es la pérdida sanguínea. Cada gramo de peso corresponde a 1 ml de sangre. Las esponjas deben pesarse inmediatamente luego de ser usadas para evitar pérdidas por evaporación. Bien realizada esta técnica tiene un margen de error de hasta 3%. (Safer y Cáceres, 2014)

Efectos post-operatorios

➤ Nivel de dolor

Esta variable fue medida por medio de una escala multifactorial numérica compuesta, desarrollada por Bussi eres, Jacques, Lainay, Beauchamp, Leblond, Cador e, Desmaizi erez, Cuvelliez y Troncy (2007); esta incluye parámetros fisiológicos y cambios en el comportamiento, cada una de las categorías se puntúan y se suman para obtener un puntaje global (39 puntos). (Cruz, Campoy, Rioja y Rubio, 2012)

Los mismos autores también aseguran que; si el animal recibe una puntuación final de más del 30% (12/39), este presenta dolor moderado-intenso y por tanto necesitará medicación analgésica. El tratamiento se considera satisfactorio cuando en evaluaciones posteriores la puntuación de la escala multifactorial disminuye en 25-50%. **Véase Anexo 6.**

➤ Nivel de inflamación

El nivel de inflamación se midió por medio de una escala Likert modificada, elaborada y validada por Marín y Castillo (2018), la cual consiste en una tabla con seis parámetros (1-Inflamación, 2-Fiebre en picos con escalofrío y que aparece de forma vespertina, 3-Impotencia funcional, 4-Edema y Supuración, 5-Adenopatías regionales y 6-Sepsis: afectación multiorgánica.) esta determina el grado de inflamación presente en las zonas adyacentes a la herida, entre mayor da el resultado de la escala, mayor será el nivel de inflamación. **Anexo 7.**

➤ Cicatrización

En el caso de esta sub-variables, se utilizó una regla en cm y mm para medir la longitud de la herida, de modo que se llevó seguimiento diario de la evolución de esta y los datos se fueron comparando para determinar el avance del proceso de cicatrización hasta el cierre total de la herida.

➤ Peso pos-operatorio

Al igual que al inicio del estudio, el pesaje se llevó a cabo por medio de una plataforma de pesaje para ganado. Con esta sub-variable se determinó qué fase lunar produjo mayor pérdida de peso en pacientes sometidos al experimento. El pesaje se llevó a cabo tres semanas después de las intervenciones, considerando un tiempo prudencial para la recuperación de los equinos.

4.6 Análisis de datos

El análisis de datos se realizó por medio de estadística descriptiva a través de porcentajes y promedios. El análisis inferencial se realizó con pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), y análisis de varianza paramétrico (ANDEVA) y no paramétrico (Kruskal-Wallis) con separación de medias por el método de Tukey. Los resultados obtenidos se presentan en gráficos de barras utilizando hoja de cálculo EXCEL 2016. Se realizó análisis estadístico utilizando el programa RStudio.

En este caso, el modelo aditivo lineal que explicó el comportamiento de las variables en estudio es el siguiente:

Análisis de varianza paramétrico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \xi_{ij}$$

Donde:

i varía de 1 a 4 tratamientos, j varía de 1 al número máximo de registros por tratamiento i , según la variable dependiente Y_{ij} .

Y_{ij} = Observación de la j -ésima repetición del i -ésimo tratamiento.

μ = Media poblacional de Y .

τ_i = Efecto fijo del i -ésimo tratamiento.

ξ_{ij} = Error experimental distribuido normalmente con media cero y varianza δ^2 .

Análisis de varianza no paramétrico (Kruskal-Wallis)

$$KW = \left[\left(\frac{12}{N(N+1)} \right) \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right] - 3(N+1)$$

Donde N es el número entero total de datos a evaluar

n_i es el número de repeticiones del tratamiento i

k es el número de tratamientos que se está comparando y

R_i^2 es la suma de rangos al cuadrado de tratamiento i

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Estado preoperatorio

5.1.1 Condición corporal

En la figura 3, se observan los resultados obtenidos sobre la condición corporal (C.C.) de los individuos sometidos a orquiectomía en las diferentes fases lunares. El primer grupo, sometido a cirugía en Luna Llena, presentó una condición corporal de 4.75, los siguientes grupos intervenidos en las otras fases lunares; Luna Nueva, Cuarto Menguante y Cuarto Creciente – respectivamente- presentaron una C.C. de 5. Según el sistema de Hanneke *et. al.*, (1983) (sistema que se utilizó en el experimento) los grupos presentaron un peso adecuado, considerándose moderado. **Anexo 1**

Al aplicar ANDEVA a los cuatro grupos no se encontró diferencia significativa ($P > 0,05$) en ninguno de los tratamientos, esto determina que los grupos presentaban homogeneidad en cuanto a la Condición Corporal preoperatoria.

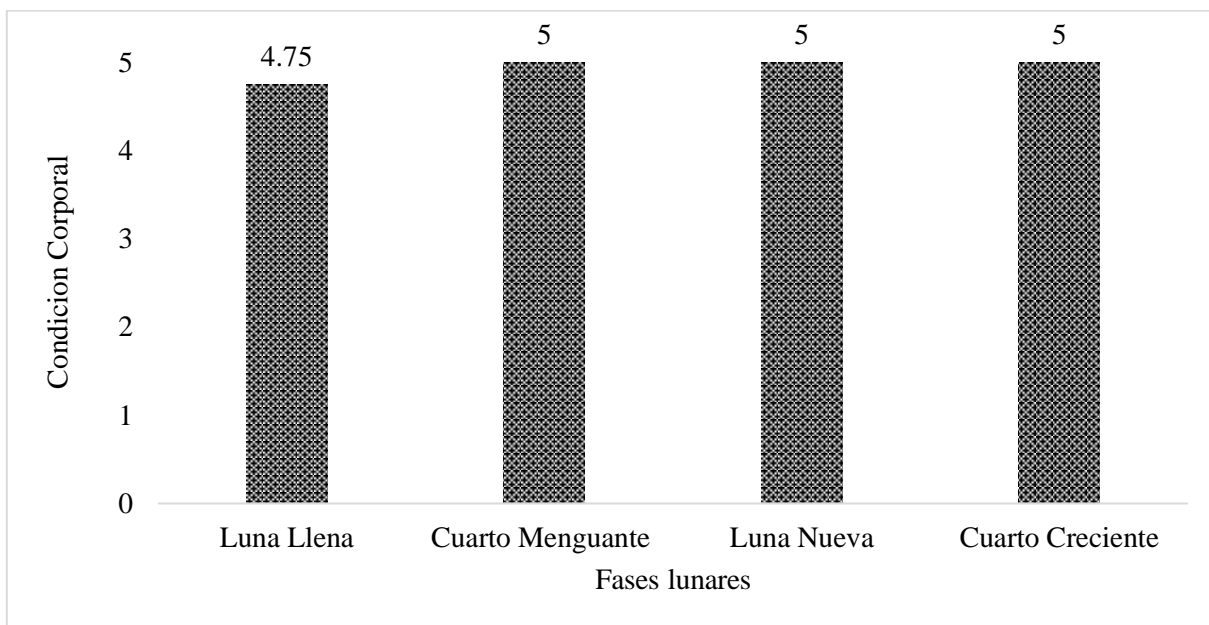


Figura 3. Condición corporal de los grupos sometidos al estudio de orquiectomía lunar

Al compararse los datos con los obtenidos por Silva (2016), se puede observar semejanza, ya que obtuvo Condición Corporal de 6.1 en comparación al 4.93 (promedio de todos los grupos) que se obtuvo en este estudio. Del mismo modo, los datos obtenidos se asemejan a los recolectados por Márquez, Escobar y Tadich (2010), quienes demostraron que el 88% de su

muestra tenían una C.C. buena (moderada) y el 12% una C.C. regular (moderadamente delgado), categoría similar a la observada en los equinos de este experimento.

5.1.2 Tiempo de sangría

En la figura 4, se muestran los datos recolectados sobre el tiempo de sangría de los grupos participantes en el experimento. Como se muestra en la gráfica, el grupo que presentó un tiempo de sangría mayor fue Luna Nueva con 131.5 segundos y el grupo que presentó un menor tiempo fue el intervenido en Cuarto Creciente, con 85.5 segundos.

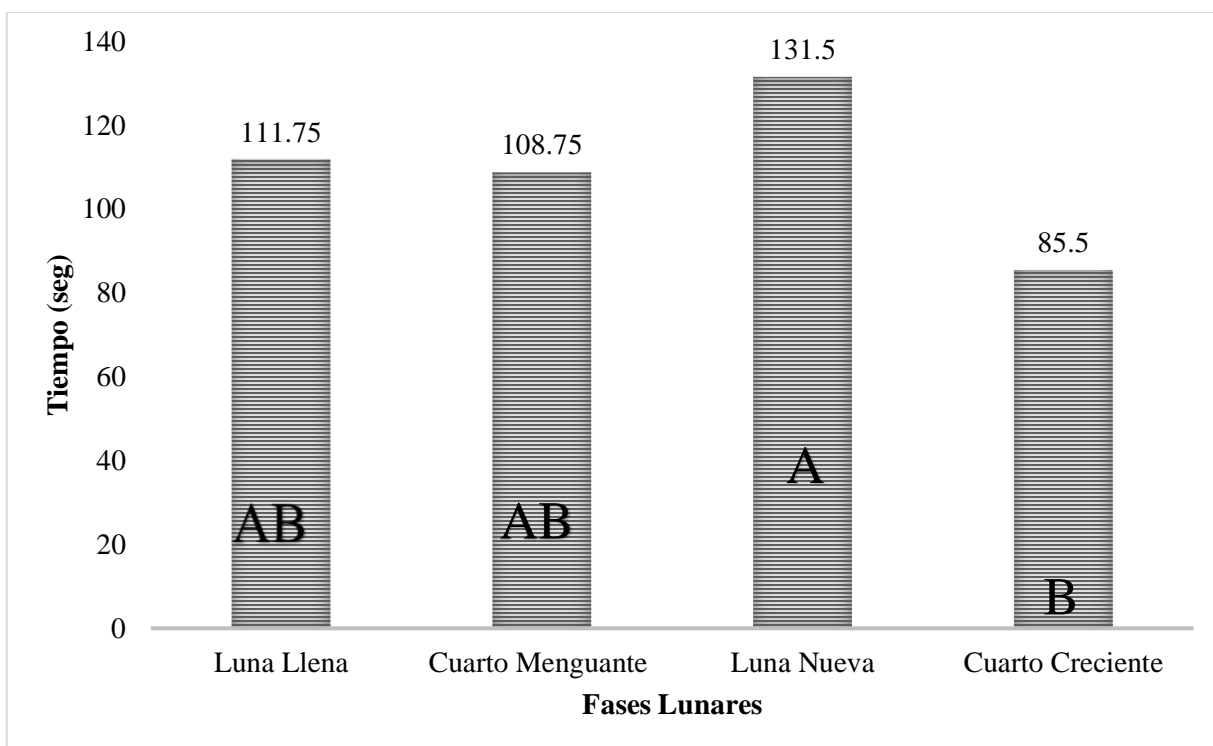


Figura 4. Tiempo de coagulación de los grupos experimentales en orquiectomía lunar

Los resultados obtenidos se sometieron al ANDEVA y se demostró que son estadísticamente distintos ($P < 0,05$) presentándose 3 categorías estadísticamente diferentes. (**Cuadro 1 y 2**)

Cuadro 1. Análisis de varianza para tiempo de sangría

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	4262.25	3	1420.75	4.45	0.0255
Fases lunares	4262.26	3	1420.75	4.45	0.0255
Error	3835.50	12	319.63		
Total	8097.75	15			

Cuadro 2. Separación de medias a través del Test de Tukey para tiempo de sangría

Fases Lunares	Medias	Valor de n	Error estándar	Categoría
Luna Nueva	131.50	4	8.94	A
Luna Llena	111.75	4	8.94	AB
Cuarto Menguante	108.75	4	8.94	AB
Cuarto Creciente	85.50	4	8.94	B

Cabe destacar que según el método empleado para la medición de esta subvariable (Método de Duke, s.f.) todos los grupos se consideran normales, pues el tiempo de sangría fue de 85.5-131.5 segundos (1.42-2.19 minutos). Al compararse estos datos con los obtenidos por Ruíz, Zuluaga, Palomino, Gómez, y Loaiza (2010) se comprueba que concuerdan, pues ellos obtuvieron un tiempo de sangría de 2.071, con una desviación estándar de 0.37 minutos.

Ruiz, Zuluaga, y Loaiza (2009) establecen que un tiempo de sangría mayor a cinco minutos demuestra alteraciones en la función plaquetaria.

Debe reiterarse que el grupo que mostró menor tiempo de sangría (Cuarto Creciente) resultó ser el que presentó menor número de plaquetas (**Cuadro 3**). Sin embargo, se encontró dentro de los parámetros fisiológicos de la especie, según lo establecido por Fernández, Conde y Fondevila (2011), quienes mencionan que la cantidad de plaquetas en caballos oscila entre 100,000 y 350,000 plaquetas/mm³.

5.1.3 Biometría hemática completa (BHC)

En el cuadro 1, se muestran los resultados obtenidos en los exámenes de BHC en los diferentes grupos sometidos al experimento. Los resultados se consideran normales tomando como referencia los parámetros establecidos por Fernández, Conde y Fondevila (2011). **Anexo 10**

Así mismo, Luna, Hernández, Chacha, y Cedeño (2018) afirman que el hemograma es una prueba básica en la clínica equina, ya que permite diagnosticar trastornos imperceptibles en el examen clínico general. Considerando esto, todos los grupos dieron resultados normales, por lo que se comprobó que estaban en condiciones de salud óptima y por ende, aptos para el experimento.

Cuadro 3. BHC de los cuatro grupos sometidos al experimento de orquiectomía lunar. Valores de referencia en hematología en caballos (Fernández, Conde y Fondevila, 2011)

BHC	Luna Llena	Cuarto Menguante	Luna Nueva	Cuarto Creciente	Valores de referencia
Eritrocitos (10⁶/μL)	6	7.5	7.2	6.9	6.8-8.9
Hematocrito (%)	34.5	38.25	35.75	35.25	32-53
Hemoglobina (%)	11.5	12.75	11.91	11.75	11-19
Leucocito (mm³)	11,262.5	14,362.5	11,700	13,187.5	5.4-14.3
Plaquetas (mm³)	257,500	2 18,750	257,500	201,250	100-350
Segmentado (%)	52.25	42.25	45.25	56	42.5-60.1
Linfocitos (%)	40	53	44.75	42	27.7-53.8
Monocitos (%)	0.75	0.5	1	0	0-1
Eosinófilos (mm³)	788.3	574.5	1,053	263.7	0-1,000
Basófilos (%)	0	0.25	0	0	0-0.29

Al compararse los datos observados en el cuadro 1 con los obtenidos por Izurieta, Luna, Cedeño y Chacha (2016) se encontró que son semejantes, pues ellos obtuvieron cantidades de glóbulos rojos variables de 6.23 a 10.84x10⁶/μL, en comparación al rango de 6 a 7.5x10⁶/μL observado en este experimento.

El recuento de eritrocitos es variable de acuerdo con la aptitud que tiene el animal. Castillo (2010) afirma que: “Un equino de trabajo tiene entre 6 y 9 millones por microlitro y, para el caso de un caballo de deporte, entre 7,6 y 12,3 millones por microlitro” (pág. 247).

En cuanto a hematocrito Izurieta, Luna, Cedeño y Chacha (2016) observaron porcentajes de entre 32,3 y 52,3%, asemejándose al 34.5-38.25% descrito en el presente estudio.

El porcentaje de hemoglobina en el estudio de Izurieta, Luna, Cedeño y Chacha (2016) también fue similar a los datos observados en este experimento, ellos obtuvieron porcentajes variables de 11.5 hasta 17.4%, en comparación al rango de 11.5 hasta 12.75% encontrado en este estudio. Generalmente, todos los parámetros comparados demostraron semejanza.

Del mismo modo, los datos de este estudio difieren al compararse con los parámetros obtenidos por Quintela, Ergueta y Quijarro (1983), sobre la cantidad de leucocitos, pues ellos obtuvieron 8,300/mm³ y en este experimento se obtuvieron entre 11,262.5 y 14,362.5 leucocitos/mm³, sin embargo, todos los resultados están dentro de los parámetros fisiológicos de la especie.

En el número de plaquetas también se comprobó semejanza con respecto a los datos obtenidos por Izurieta, Luna, Cedeño y Chacha (2016), pues ellos contabilizaron de 101,000 a 401,000 plaquetas/mm³ y en este estudio se contabilizaron de 201,250 hasta 257,500 plaquetas/mm³.

La medición de los elementos de la sangre puede variar por diferentes circunstancias como la topografía de la región, la altitud, el manejo zoonosanitario que se le da a los animales, el tipo de alimentación, el nivel de pureza de los equinos, etc.

5.1.4 Peso preoperatorio

En la figura 5 se presenta el pesaje de los cuatro grupos sometidos a cirugía en el estudio, donde el grupo que presentó mayor peso fue el de Luna Llena con 197.25 kg y el grupo de menor peso fue el de Cuarto Creciente, con 164 kg.

Estos resultados se sometieron al ANDEVA y se demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) entre los grupos, por lo que se consideraron homogéneos entre sí y se procedió al experimento. Cabe señalar que la edad de los grupos tampoco presentó diferencia significativa, con una media general de 14.8 meses.

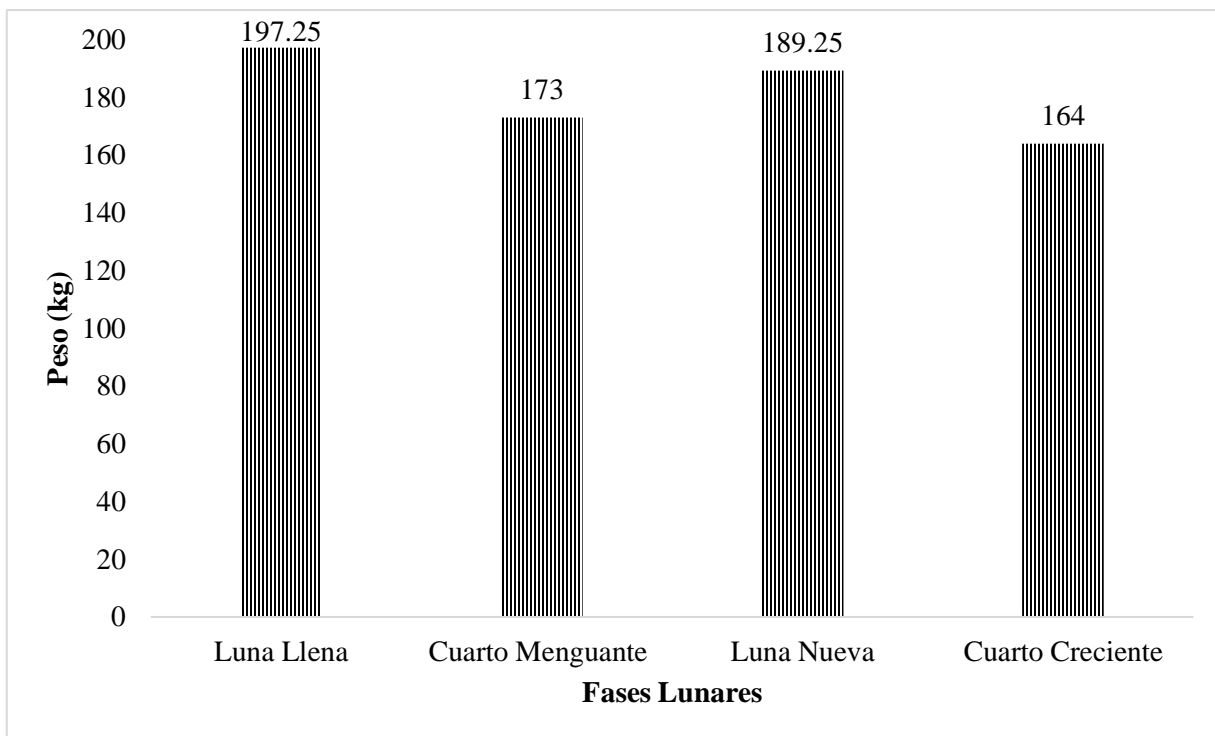


Figura 5. Peso preoperatorio de equinos evaluados en orquiectomía lunar

5.2 Efectos trans y pos-operatorios

5.2.1 Efectos trans-operatorios

Pérdida de sangre

En la figura 6 se presenta la pérdida de sangre de los cuatro grupos experimentales, donde se observó que la fase lunar en la que hubo más sangrado fue en Luna Nueva, pues se perdieron 37.23 g de sangre, el grupo que presentó menor pérdida de sangre fue el castrado en fase de Luna Llena, donde hubo pérdida de 19.97 g.

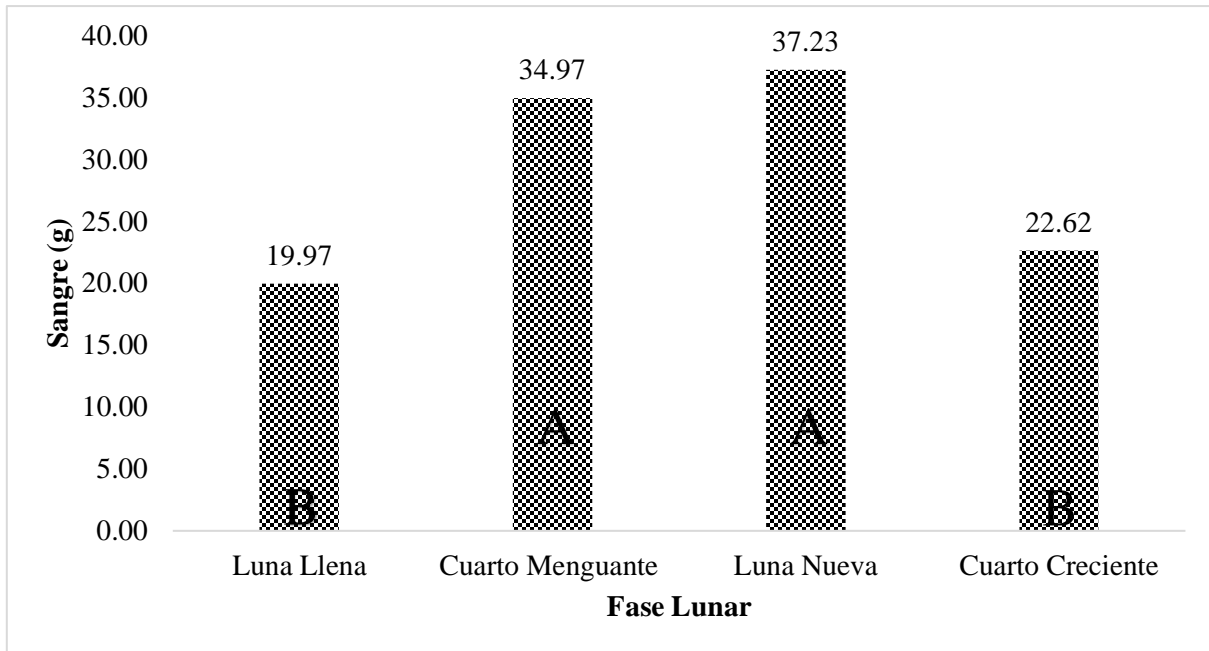


Figura 6. Pérdida de sangre de los grupos castrados en las diferentes fases lunares

Por medio del ANDEVA se comprobó que sí existe diferencia significativa ($P < 0,05$) entre los grupos. Las fases de Cuarto Menguante y Luna Nueva, demostraron tener mayor hemorragia. (Cuadro 4 y 5)

Cuadro 4. Análisis de Varianza para pérdida de sangre

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	901.01	3	300.34	13.62	0.0004
Fases lunares	901.01	3	300.34	13.62	0.0004
Error	264.54	12	22.04		
Total	1165.55	15			

Cuadro 5. Separación de medias a través del Test de Tukey para pérdida de sangre

Fases Lunares	Medias	Valor de n	Error estándar	Categoría
Luna Nueva	37.23	4	2.35	A
Cuarto Menguante	34.97	4	2.35	A
Cuarto Creciente	22.64	4	2.35	B
Luna Llena	19.97	4	2.35	B

El movimiento de los líquidos (en este caso la sangre) está influenciado por su propia densidad, el diámetro de la línea de corriente del fluido y la aceleración de la gravedad, -esto se conoce como Ley del equilibrio de los líquidos- (Hernández, 2020). En las fases de Luna Nueva y Cuarto Menguante, la atracción gravitatoria ejercida por la Luna es mayor, porque aparte de la atracción que hace la Luna sobre la Tierra, se le suma la atracción del Sol, por eso durante la Luna Nueva la marea viva es aún mayor que en Luna Llena. (Márquez, 2017). **Anexo 19.**

La pleamar en Luna Nueva es mayor por la conjugación del sistema Sol-Luna que ejerce su atracción gravitatoria sobre la Tierra, en fase de Luna Nueva la Luna se encuentra alienada con el Sol, y este ejerce un 46% de la fuerza de atracción total que ejerce la Luna. (CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS, 2011)

Dicho lo anterior, y tomando como referencia los resultados obtenidos en este estudio, se puede afirmar que las fases lunares influyen en la pérdida de sangre en castración de equinos. Menchini en el foro virtual de Engormix (2006), afirma que la fase adecuada para realizar orquiectomías (en Argentina) es Cuarto Menguante, según él, en esta fase los equinos sangran mucho menos. Esto difiere con los resultados encontrados en este estudio, donde se demostró que la fase donde se presentó menor sangrado fueron Luna Llena y Cuarto Creciente.

Los datos observados en esta investigación también difieren con lo dicho por Restrepo (2004), quien afirma que la mejor fase para castrar es en Cuarto Menguante, pues en esta fase los riesgos de hemorragias graves son menores y afirma además que el proceso de cicatrización es mejor y mucho más rápido. Y sobre todo, afirma que en fases de Cuarto Creciente y Luna Llena se debe evitar cualquier cirugía en el ganado por cicatrización lenta y hemorragias severas.

Por otro lado, el mismo autor indica que más de las comunidades mexicanas y guatemaltecas recomiendan realizar castraciones exclusivamente en fase de Cuarto Creciente, hacia la Luna Llena; esto sí concuerda con lo observado en este estudio.

Sin embargo, se debe recalcar que muchos profesionales afirman, por sus experiencias, que las fases lunares son irrelevantes, considerando fundamental las medidas antisépticas durante las cirugías.

5.2.2 Efectos pos-operatorios

Nivel de dolor

En la figura 7, se muestra el nivel de dolor de los cuatro grupos participantes en el experimento. Como se observa en la gráfica, al inicio los niveles de dolor fueron superiores en fase de Luna Nueva, y hacia el día 6 y 7 la disminución del dolor fue menor en Cuarto Menguante, pues sufrió un pequeño aumento. La fase que presentó menor dolor de forma constante durante los 10 días fue la Luna Llena, en esta el dolor desapareció hacia el noveno día.

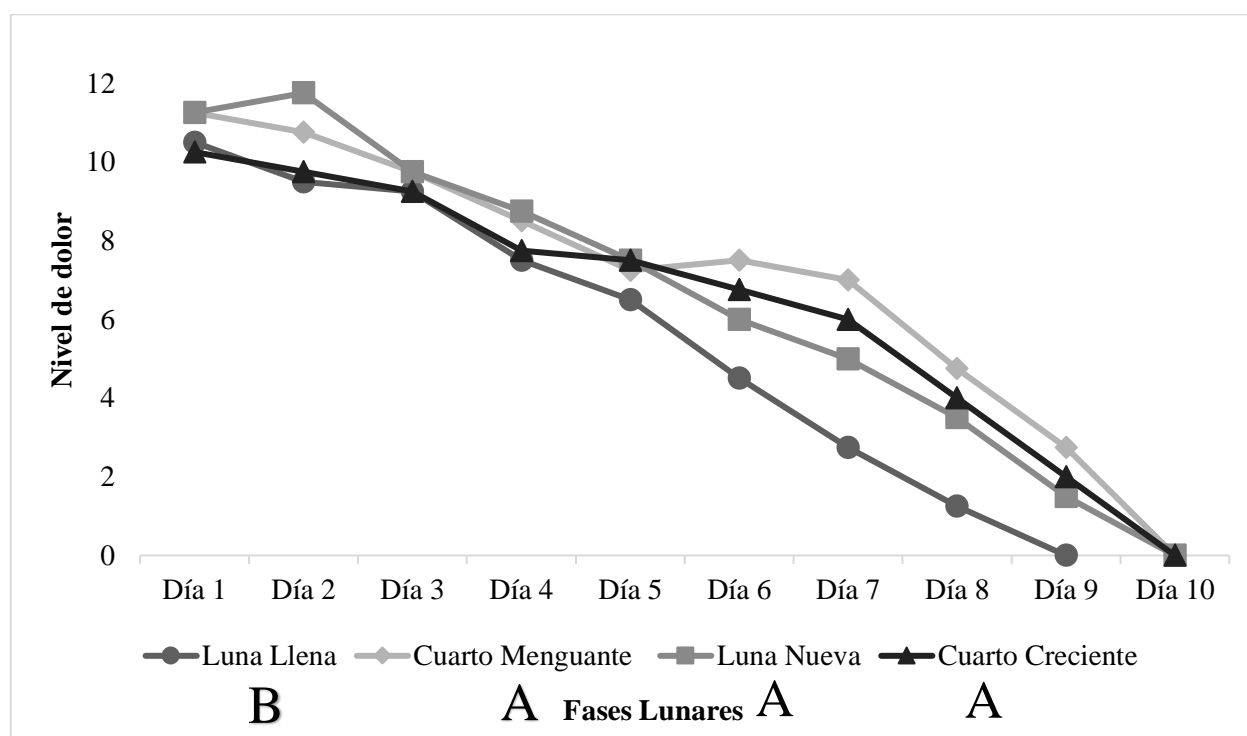


Figura 7. Nivel de dolor en los equinos sometidos al experimento de orquiectomía lunar

Al aplicar ANDEVA a los datos obtenidos, se demostró que sí existe diferencia significativa ($P < 0,05$) desde el punto de vista estadístico, diferenciándose la fase de Luna Llena sobre las demás fases. (**Cuadro 6 y 7**)

Cuadro 6. ANDEVA para el nivel de dolor

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	685.25	3	228.42	13.02	0.0004
Fases lunares	685.25	3	228.42	13.02	0.0004
Error	210.50	12	17.54		
Total	895.75	15			

Cuadro 7. Separación de medias a través de Test de Tukey para nivel de dolor

Fases Lunares	Medias	Valor de n	Error estándar	Categoría
Cuarto Menguante	69.50	4	2.09	A
Luna Nueva	65.00	4	2.09	A
Cuarto Creciente	63.25	4	2.09	A
Luna Llena	51.75	4	2.09	B

Al compararse estos resultados, concuerdan con lo dicho por Restrepo (2004) quien realizó entrevista a comunidades tradicionales de México ubicadas en la frontera con Guatemala, el 90% de los entrevistados afirmaron que exclusivamente debe castrarse en Cuarto Creciente hacia Luna Llena.

Nivel de inflamación

En la figura 8, se observan los resultados recopilados sobre la inflamación de los grupos experimentados. En la gráfica se observa que el grado de inflamación fue mayor en la fase de Cuarto Creciente, el pico de inflamación se alcanzó hacia el quinto día, a excepción del Cuarto Creciente, donde el pico fue en el sexto día. La fase que presentó menor inflamación fue la de

Luna Llena y en esta, el nivel de inflamación cesó el séptimo día, en los demás grupos cesó hacia el noveno día.

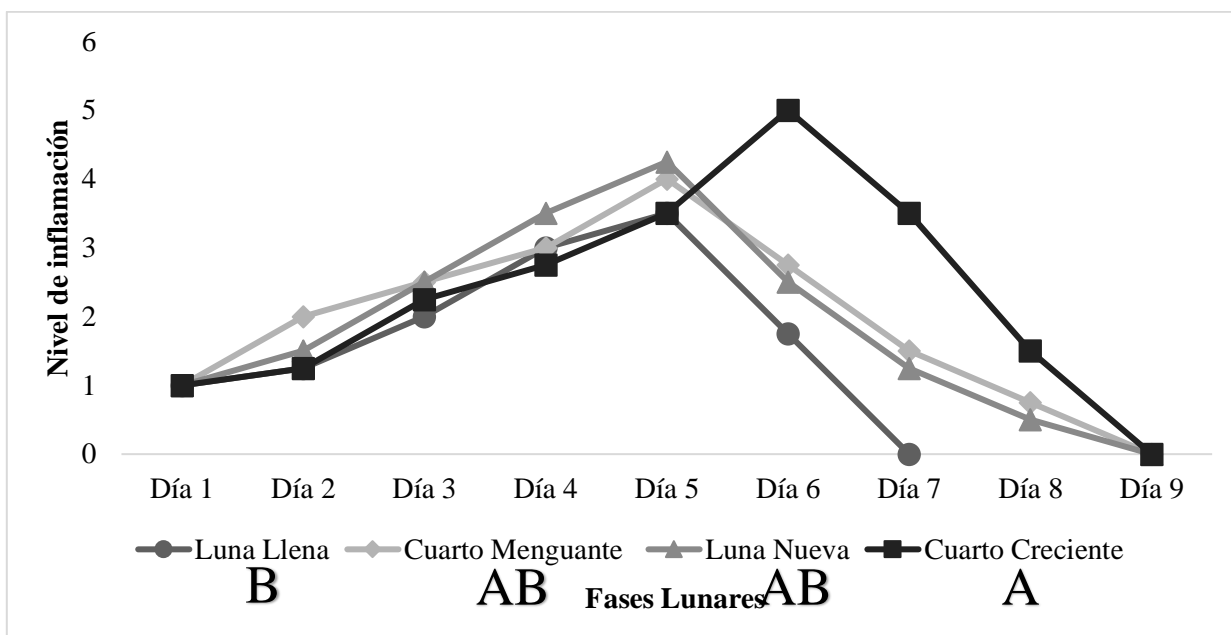


Figura 8. Nivel de inflamación de los caballos estudiados en experimento de orquiectomía lunar A esta sub-variable también se le aplicó ANDEVA y se encontró significancia estadística ($P < 0,05$), entre Cuarto Creciente y Luna Llena, estos dos grupos demostraron pertenecer a grupos estadísticos distintos. (Cuadro 8 y 9)

Cuadro 8. ANDEVA para el nivel de inflamación

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	138.19	3	46.06	4.36	0.0270
Fases lunares	138.19	3	46.06	4.36	0.0270
Error	126.75	12	10.56		
Total	264.94	15			

Cuadro 9. Separación de medias a través de Test de Tukey para nivel de inflamación

Fases Lunares	Medias	Valor de n	Error estándar	Categoría
Cuarto Creciente	20.75	4	1.63	A
Cuarto Menguante	17.50	4	1.63	AB
Luna Nueva	17.00	4	1.63	AB
Luna Llena	12.50	4	1.63	B

Con estos resultados se puede reiterar de que la fase ideal para realizar orquiectomía en equinos es la de Luna Llena, concordando con lo dicho por las comunidades entrevistadas por Restrepo (2004), pues en esta fase la pleanar está influenciada únicamente por la atracción gravitatoria de la Luna, al estar interpuesta la Tierra entre el satélite y el Sol, este último disminuye su fuerza gravitacional sobre las mareas en fase de Luna Llena.

Los resultados de la presente investigación difieren con lo dicho por Borrigo, forista de Engormix (2006), pues él afirman que de poderse elegir una fase para realizar orquiectomía equina, se elija la de Cuarto Menguante porque disminuye el riesgo de edema pos-quirúrgico.

Cicatrización

En la figura 9, se pueden observar los resultados recolectados en cuanto al proceso de cicatrización. Como se aprecia, la fase que presentó mayor tiempo de cicatrización fue Cuarto Menguante con 20.5 días, siendo el grupo con menor tiempo de cicatrización el castrado en Cuarto Creciente, el cual tardó 14.5 días en promedio.

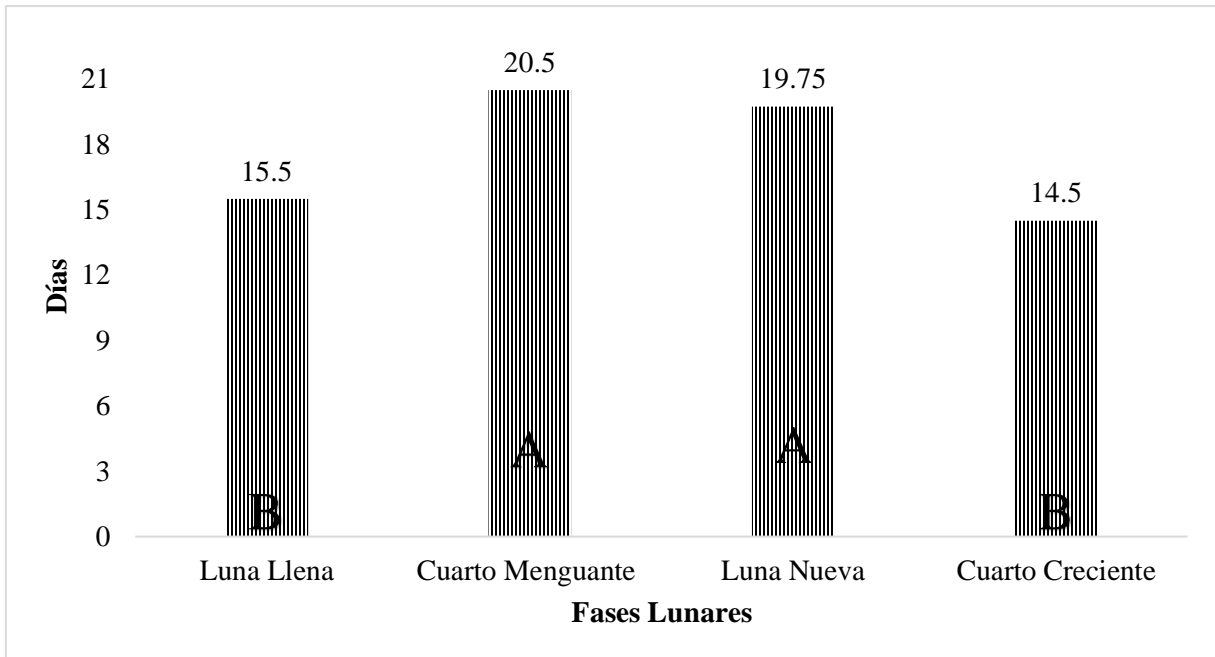


Figura 9. Cicatrización en días de los cuatro grupos sometidos a orquiectomía lunar

El día en que se realizó la castración de cada grupo se hizo una medición de la longitud de la herida, para comparar los cambios posteriores en la cicatrización. A esos datos se le aplicó ANDEVA y se comprobó que no existe diferencia significativa desde el punto de vista estadístico ($P > 0,05$), por lo que se puede afirmar que los resultados finales no están relacionados con el tamaño de la herida. (**Anexo 11**) Por medio de ANDEVA se comprobó que los grupos de Luna Llena y Cuarto Creciente son estadísticamente distintos ($P < 0,05$) en relación a los días de cicatrización a los de Luna Nueva y Cuarto Menguante (**Cuadro 10 y 11**)

Cuadro 10. ANDEVA para cicatrización

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	108.09	3	36.06	18.22	0.0001
Fases lunares	108.09	3	36.06	18.22	0.0001
Error	23.75	12	1.98		
Total	131.94	15			

Cuadro 11. Separación de medias a través de Test de Tukey para cicatrización

Fases Lunares	Medias	Valor de n	Error estándar	Categoría
Cuarto Menguante	20.50	4	0.70	A
Luna Nueva	19.75	4	0.70	A
Luna Llena	15.50	4	0.70	B
Cuarto Creciente	14.50	4	0.70	B

Al compararse estos resultados con lo dicho por Restrepo (2004), una vez más difieren, ya que él afirma que durante la fase de Cuarto Menguante la cicatrización es mejor y más rápida, sin embargo, en este estudio se evidenció que las fases que ofrecen más rápida cicatrización son Cuarto Creciente y Luna Llena, y la fase que demostró un tiempo de cicatrización más largo fue precisamente Cuarto Menguante.

En Argentina Histórica (2008), se dice que la orquiectomía se puede practicar en cualquier fase lunar, incluso con mal tiempo; sin embargo, recomienda hacer la cirugía con buen tiempo y en Cuarto Menguante. Situación que también se halla contrariada a lo evidenciado en este estudio.

Continuando con la teoría planteada en este estudio, durante la Luna Llena y Cuarto Creciente las mareas son influenciadas en su mayoría por la Luna, de modo que la fuerza gravitatoria es menor por la poca influencia del Sol. (Márquez, 2017)

Peso pos-operatorio

En la figura 10 se presentan los resultados del peso pos-operatorio de los equinos sometidos al estudio. Los grupos perdieron un promedio de peso de 10.18 kg. Al aplicar ANDEVA a los cuatro grupos, no se encontró diferencia estadística ($P > 0.05$) por lo que se comprueba que no hubo diferencia estadística con relación al peso preoperatorio.

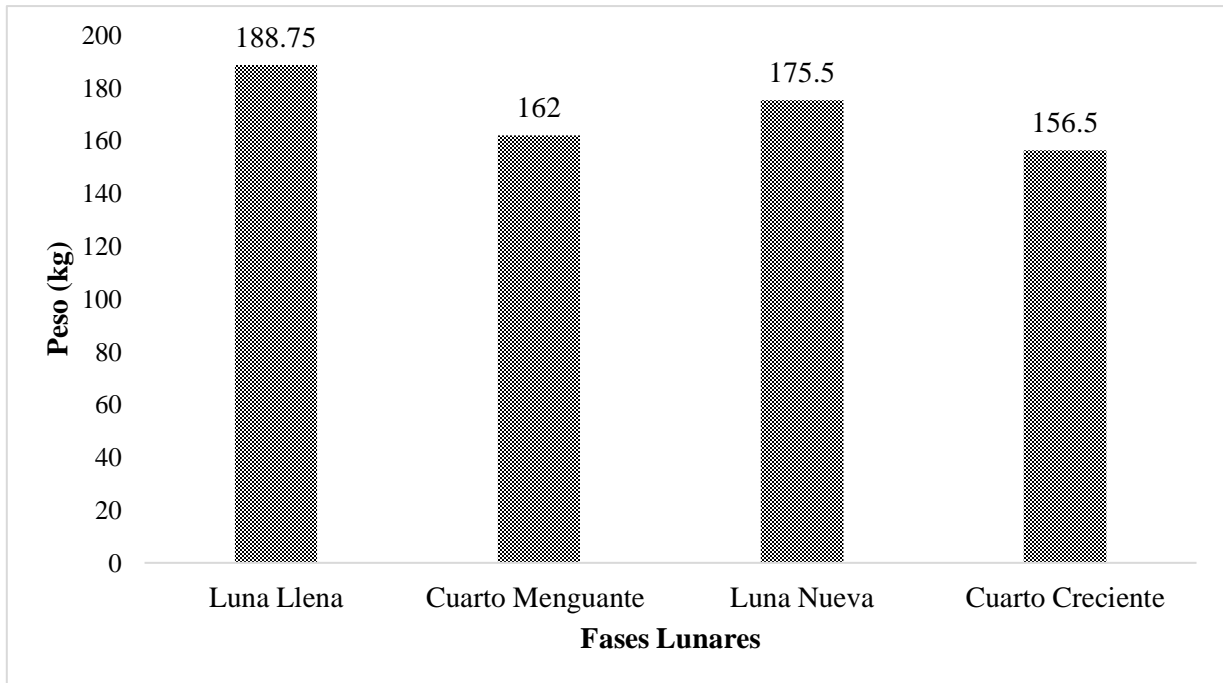


Figura 10. Peso Pos-operatorio de los grupos de equinos evaluados en orquiectomía lunar

Así, se puede anular el mito de que las fases de la luna influyen en el peso y el desarrollo de los equinos al ser castrados. A nivel de campo se maneja que, si a los caballos se les realiza orquiectomía en Luna Nueva, estos se “secan” y pierden mucho más peso que si se operan en fase lunar “adecuada” como es la de Luna Llena.

Sin embargo, González (2018) establece que el peso de los caballos sí se relaciona con la edad a la que se castran, pues dice que si se les practica la cirugía a la edad de un año, se garantiza que tengan un mejor desarrollo muscular y las extremidades anteriores tengan una contextura más robusta.

VI. CONCLUSIONES

Los efectos pre-operatorios, los cuales son: condición corporal, Biometría Hemática Completa y peso preoperatorio, no mostraron diferencia significativa, por lo que se pudo constatar que todos los grupos presentaban condiciones fisiológicas normales y homogéneas entre sí, por lo tanto, se pudo proceder al experimento. En el caso del tiempo de sangría, sí mostró diferencia significativa ($P < 0.05$), sin embargo, se encuentra dentro del rango fisiológico de la especie.

Los efectos trans y pos-operatorios sí tuvieron diferencia significativa. En el caso de pérdida de sangre, Luna Llena y Cuarto Creciente presentaron menor hemorragia. Sobre el nivel de dolor, la única fase distinta con el nivel más tenue fue la Luna Llena. En el nivel de inflamación se demostró que también la Luna Llena presentó mejores resultados, pues los valores fueron menores. Para la cicatrización, los grupos de las fases de Cuarto Creciente y Luna Llena resultaron ser los que cicatrizaron en menor tiempo con relación a los otros dos grupos. El peso pos-operatorio no demostró diferencia significativa entre los grupos, tampoco mostró significancia estadística al compararse con el peso pre-operatorio.

Según los resultados obtenidos en este estudio, la fase más adecuada para realizar orquiectomía es Luna Llena, siendo también Cuarto Creciente una fase indicada para este proceso. Aun así, teniendo en cuenta que no hubo complicaciones severas en ninguno de los grupos y que la mortalidad fue del 0%, se puede concluir que cualquier fase en que se practique la cirugía puede ofrecer resultados satisfactorios si se toman las medidas higiénicas adecuadas y el correcto tratamiento post operatorio.

VII. RECOMENDACIONES

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

Repetir el experimento en animales de dos años o más, para comprobar si hay diferencias en relación a las variables estudiadas.

Elaborar un estudio comparativo entre *E. ferus caballus* y *E. africanus x ferus*, para determinar si estos pudieran presentar resultados semejantes a los obtenidos en este experimento.

Aplicar vacuna antitetánica dos semanas previas a la cirugía.

Llevar a cabo la cirugía de orquiectomía equina (si es posible elegir) en fase de Luna Llena, también es recomendable realizar la cirugía en Cuarto Creciente. En la medida de lo posible, se sugiere evitar castrar en Cuarto Menguante y Luna Nueva, sin embargo, con una praxis adecuada se puede proceder.

VIII. LITERATURA CITADA

- Argentina Histórica. (2008). *La Castración*. Recuperado de http://www.argentinahistorica.com.ar/intro_libros.php?tema=15&doc=67&cap=211
- Bakulin, P., Kononovich, E., y Moroz, V. (1987). *Curso de Astronomía General*. Moscú, Rusia: MIR EDITORIAL.
- Bolger, C. (2010). *El Análisis de Sangre para el Caballo de Deporte*. Recuperado de <https://www.horse1.es/es/40-publicaciones/enfermedades/137-analisis-de-sangre-ii>
- Bordés, R., Martínez, M., García, E., y Guisado, R. (2010). *EL PROCESO INFLAMATORIO*. Recuperado de <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/266/1994-5.pdf?sequence=1>
- Bussiéres, G., Jacques, C., Lainay, O., Beauchamp, G., Leblond, A., Cadoré, J., . . . Troncy, E. (2007). *Development of a composite orthopaedic pain scale in horses*. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1567085/mod_folder/content/0/Escalas%20de%20dor/Bussieres%202008%20-%20Res%20Vet%20Sci%20-%20Pain%20scale%20in%20horses.pdf?forcedownload=1
- Castillo, C. (2010). *Valores hematológicos en caballos criollos colombianos del Valle de Aburrá*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/310400755_Valores_hematologicos_en_caballos_criollos_colombianos_del_valle_de_Aburra
- Ceresetto, J. (2017). *Fisiología de la hemostasia. Introducción general*. Recuperado de <http://www.sah.org.ar/revista/numeros/vol21/extra/04-Vol%2021-extra.pdf>
- Cheon, R. (2018). *LA INFLUENCIA DE LA LUNA*. Recuperado de <://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2018/06/La-influencia-de-la-luna.pdf>
- Colahan, P., Mayhew, I., Merritt, A., y Moore, J. (1998). *MEDICINA Y CIRUGÍA EQUINA* (Cuarta ed., Vol. II). (P. Pratt, Ed.) Buenos Aires, Argentina: INTER-médica.

- CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS. (2011). *Las Mareas*. Recuperado de https://www.meteogalicia.gal/datosred/infoweb/meteo/docs/prediccion/mareas/mareas_es.pdf
- Cruz, A., Campoy, L., Rioja, E., y Rubio, L. (2012). *Manual de técnicas quirúrgicas y anestésicas en la clínica veterinaria*. Zaragoza, España: Servet.
- Duque, G. (2009). *La Luna*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/http://www.bdigital.unal.edu.co/1663/1/gonzaloduqueescobar.20096.pdf>
- Earth, G. (2020). *earth.google.com*. Recuperado de <https://earth.google.com/web/search/EI+Guayabo,+Camoapa/@12.50208628,-85.1579312,270.75288134a,105135.35886861d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCcsfgU64FChAEUToYkXsDShAGXEXjLwfeIXAIVHMSCgvfFXA>
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios. (s.f.). *Caracterización Municipal de Camoapa. FICHA MUNICIPAL*. Recuperado de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf>
- Engormix. (2006). *INFLUENCIA DE LA LUNA EN LA CASTRACION*. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.engormix.com/equinos/foros/influencia-luna-castracion-t3963/>
- Fernández, A., Conde, T., y Fondevila, J. (2011). *La exploración clínica del caballo*. Zaragoza: Servet.
- Flores, O., Ramírez, K., Meza, J., y Nava, J. (de 2014). *Fisiología de la coagulación*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas142c.pdf>
- Gélvez, L. (2019). *Los testículos y el epidídimo en los caballos*. Recuperado de https://mundopecuario.com/tema233/testiculos_animales/testiculos_epididimo_equinos-1189.html
- González, K. (2018). *Aparato reproductor del caballo*. Recuperado de <https://zoovetespasion.com/caballos/reproduccion-del-caballo/aparato-reproductor-del-caballo/>

- González, K. (2018). *Castración en Equinos*. Recuperado de <https://zoovetespasion.com/caballos/castracion-en-equinos/>
- González, R., y Méndez, M. (2015). *Caracterización de la transformación y comercialización de la producción láctea de pequeños y medianos productores de la comarca el Guayabo, municipio de Camoapa, departamento de Boaco durante el periodo de Julio a Septiembre del año 2015*. (Tesis de grado). Camoapa: Universidad Nacional Agraria.
- Grimaldo, F. (2017). *Fisiología de la hemostasia*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas172b.pdf>
- Guerrero, O., Aguilar, R., Santoyo, D., Sendra, A., y Tanikawa, M. (2003). *Cuidados pre, trans y posoperatorios en un procedimiento de exodoncia simple*. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2003/od032e.pdf>
- Hernández, D. (2014). *FASES LUNARES Y SU INFLUENCIA EN LA CONCEPCIÓN, PARTO Y SEXO DE LAS CRÍAS EN VACAS LECHERAS EN LA HACIENDA EL MILAGRO, MUNICIPIO DE CALUCO, DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR*. San Salvador: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. (Tesis de grado). Recuperado de <http://ri.ues.edu.sv/7146/1/13101568.pdf>
- Hernández, D. (2020). *Procesos físicos que garantizan la hemodinámica en el hombre*. Recuperado de <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=19976>
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2008). *Camoapa en cifras*. Recuperado de <https://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Boaco/CAMOAPA.pdf>
- INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO. (2016). *MANUAL DEL PROTAGONISTA, REPRODUCCION ANIMAL*. Recuperado de https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Reproduccion_Animal.pdf
- Izurieta, J., Luna, D., Cedeño, Y., y Chacha, S. (2016). *Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados a más de 3000 msnm en el altiplano centro-norte del Ecuador*. Recuperado de <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/25.2017.06>

- Kriner, A. (2004). *LAS FASES DE LA LUNA, ¿CÓMO Y CÓANDO ENSEÑARLAS?* Recuperado de <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/08.pdf>
- López, A., Iturralde, D., Clerencia, M., y Galindo, J. (2006). *DOLOR*. (A. A, Ed.) Madrid, España: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología.
- López, S. (2016). *La biometría hemática*. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246
- Luna, D., Hernández, K., Chacha, S., y Cedeño, Y. (2018). *DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REFERENCIA EN EL HEMOGRAMA DE CABALLOS NACIDOS O CRIADOS ENTRE 0 Y 500 M.S.N.M. EN LA REGIÓN LITORAL DEL ECUADOR*. Recuperado de <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/lgr/v28n2/1390-3799-lgr-28-02-00092.pdf>
- Macalupú, S. (2013). *Procedimientos de Laboratorio*. Recuperado de <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/2660.pdf>
- Marín, L., y Castillo, A. (2018). *Evaluación de dos técnicas quirúrgicas de Orquiectomía (Escrotal Vs. Pre-escrotal) en caninos domésticos de la ciudad de Camoapa, en el periodo de junio a julio del 2018*. (Tesis de grado). Camoapa: Universidad Nacional Agraria.
- Márquez, C., Escobar, A., y Tadich, T. (2010). *Características de manejo y conducta en caballos estabulados en el sur de Chile: Estudio preliminar*. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2010000300012
- Márquez, S. (2017). *La Luna y su efecto sobre las mareas*. Recuperado de <https://www.biocuriosidades.com/luna-y-su-efecto-sobre-mareas/>
- MEDITIP-EL PORTAL DE LA SALUD. (2018). *Biometría hemática: características, proceso y aplicación*. Recuperado de <https://www.meditip.lat/salud-de-la-a-z/diagnostico/biometria-hematica/>

- Muñoz, J. (2008). *A propósito de los Ritmos de la Luna*. Recuperado de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/59_1/PDF/08Art588.pdf
- Navarrete, J. (2017). *Determinación de la influencia de las fases lunares en el sexo de crías bovinas en hatos lecheros*. (Tesis de grado). Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13068/1/T-UCE-0014-040-2017.pdf>
- Ocaña, E. (2015). *Aparato genitourinario en animales mamíferos*. Recuperado de <https://mamiferos.paradais-sphynx.com/informacion/aparato-genitourinario-en-animales-mamiferos.htm>
- Pérez, A. (2015). *La Luna no tiene cuatro fases, sino ocho*. Recuperado de https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/ciencia/astronomia/luna-tiene-cuatro-fases-sino-ocho_2015012657fcb7dd0cf2fd8cc6b1095f.html
- Pérez, N. (2013). *TÉCNICAS DE ORQUIECTOMÍA EN EQUINOS*. (Tesis de grado). Torreón: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO. Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7314/NOEL%20PEREZ%20VILLEGAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pilamunga, M. (2008). *INFLUENCIA DE LA LUNA EN LA CASTRACIÓN DE CUYES MACHOS, PARTIENDO DE LA CULTURA ANDINA, EN LA COMUNIDAD INDÍGENA SAN GUISEL ALTO, PARROQUIA COLUMBE, CANTÓN COLTA, PROVINCIA CHIMBORAZO*. (Tesis de grado). Loja: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/5868/1/PILAMUNGA%20GUALAN%20MARTINA.pdf>
- Quintela, A., Ergueta, J., y Quijarro, A. (1983). *Determinaciones hematológicas de ganado equino en la altura (3.600 m.)*. Recuperado de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/17881>
- Restrepo, J. (2004). *LA LUNA El sol nocturno en los trópicos y su influencia en la agricultura*. Managua, Nicaragua: SIMAS.

- Rodas, D. (2006). *ORQUIECTOMIA EN EQUINOS*. Recuperado de https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos_tecnicos/ORQUIECTOMIA%20EN%20EQUINOS.pdf
- Ruiz, J., Zuluaga, D., y Loaiza, J. (2009). *CARACTERIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE COAGULACIÓN DEL CABALLO CRIOLLO COLOMBIANO EN EL VALLE DE AURREAL ACADEMIA DE BELLA*. (Tesis de grado). Medellín: Universidad CES. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277191285_Caracterizacion_de_los_parametros_de_coagulacion_del_caballo_criollo_colombiano_en_el_Valle_de_Aburra
- Ruíz, J., Zuluaga, D., Palomino, P., Gómez, F., y Loaiza, J. (2010). *Caracterización de algunos parámetros de coagulación en el caballo criollo colombiano en el Valle de Aburrá-Antioquia*. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902010000300011
- Safer, P., y Cáceres, G. (2014). *Pérdida sanguínea durante las operaciones quirúrgicas*. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/9183>
- Silva, C. (2016). *LA CONDICIÓN CORPORAL EN CABALLOS PERUANOS DE PASO PARA LA PRESENTACIÓN EN CONCURSO*. (Tesis de grado). Lambayeque: UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/998/BC-TES-5761.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto, M. (2013). *DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN CABALLOS PURA RAZA CHILENO DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE*. (Tesis de grado). Valdivia: UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fvs718d/doc/fvs718d.pdf>

- Trejos, A. (2009). *MANEJO REPRODUCTIVO DEL SEMENTAL EQUINO*. (Tesis de grado)
Recuperado de
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2952/ARTURO%20ADOLFO%20TREJOS%20SOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Turner, S., y McIlwraith, W. (1989). *TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN ANIMALES DOMÉSTICOS*. Montevideo: Editorial Agropecuaria Hemisferio.
- Universidad de Cantabria. (2017). *Tema 4. Hemostasia: plaquetas*. Recuperado de
<https://ocw.unican.es/>: <https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=548>
- Velasco, P. y. (2005). *TÉCNICAS DE ESTIRILIZACIÓN EN PEQUEÑOS ANIMALES*.
Recuperado de http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso01_05/esteriliza1.pdf
- Vigo, F. (2014). *PERÍODO PREOPERATORIO. HISTORIA CLÍNICA, VALORACIÓN DEL RIESGO, PREPARACIÓN PREOPERATORIA, PROFILAXIS ANTITETÁNICA*.
Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-03-21-27%20Periodo%20Preoperatorio.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Medición de la condición corporal en equinos (Henneke *et al.*, 1983, citado por Soto, 2013, pág. 5)

No	Condición	Descripción	Puntuación
1	Caquéctico	Costillas, raíz de la cola, tuberosidad coxal e isquiática muy prominentes, estructuras óseas, cruz, hombro, cuello demasiado notable, se palpan tejidos sin grasa.	
2	Muy delgado	La base de las vértebras y apófisis transversas y lumbares se palpan redondeadas, costillas, raíz de la cola, tuberosidad coxal e isquiática prominentes, cruz, hombros muy distinguibles.	
3	Delgado	Grasa entre las protuberancias de las vértebras; las apófisis transversas no se palpan, tiene cobertura de grasa sobre las costillas; la tuberosidad isquiática no se distingue; la cruz, los hombros y el cuello acentuado.	
4	Moderadamente delgado	Costillas débilmente distinguibles, raíz de la cola prominente. La tuberosidad coxal no es distinguible, cruz, hombro y cuello no están descarnados.	
5	Moderado	Lomo aplanado, las costillas no se distinguen pero se palpan, puede notarse grasa alrededor de la cola principalmente, la cruz aparece redondeada, el hombro y el cuello están fusionados uniformemente.	
6	Moderadamente gordo	Grasa sobre las costillas, grasa blanda alrededor de la raíz de la cola; depósito de grasa principalmente a los lados de la cruz, detrás de los hombros y a lo largo del cuello.	
7	Gordo	Puede haber pliegues en el lomo; las costillas se pueden palpar individualmente pero se nota que entre	

		ellas hay acumulo de grasa, hay grasa alrededor de la raíz de la cola; se encuentran depósitos de grasa a lo largo de la cruz, hombros y cuello.	
8	Obeso	Arrugas bajo el lomo, dificultad para palpar las costillas, grasa muy blanda alrededor de la raíz de la cola, el área alrededor de la cruz está llena de grasa, también detrás del hombro; hay notable engrosamiento del cuello, grasa depositada a lo largo de la cara interna del muslo.	
9	Muy obeso	Arrugas bajo el lomo, aparecen parches de grasa sobre las costillas, prominencia alrededor de la raíz de la cola, a lo largo de la cruz, detrás del lomo, y a lo largo del cuello, grasa a lo largo de la cara interna de los muslos que pueden friccionarse continuamente, flancos llenos de grasa.	

Anexo 2. Tabla para medir el tiempo de coagulación

Identificación del animal	Tiempo de coagulación normal	Tiempo de coagulación obtenido
	1-5 minutos	
	1-5 minutos	
	1-5 minutos	
	1-5 minutos	

Anexo 3. BHC

Identificación del animal:		
B.H.C.	Resultado	Unidad
Hematocrito		%
Leucocitos		mm ³
Plaquetas		mm ³
FÓRMULA DIFERENCIAL		
Segmentado		%
Linfocitos		%
Monocitos		%
Eosinófilos		%
Basófilos		%

Anexo 4. Registro del peso pre y pos operatorio

Identificación del animal	Peso en kg

Anexo 5. Pérdida de sangre

Identificación	Peso de gasas (mg)	Sangre perdida (ml)

Anexo 6. Escala de dolor multifactorial numérica para caballos (Bussiéres *et al.*, 2008, citado por Cruz, Campoy, Rioja, y Rubio, 2012, pp. 115-116)

Parámetros	Observaciones	Puntuación
Fisiológicos		
Frecuencia cardíaca	± 10% con respecto al valor inicial	0
	11%-30% por encima del valor inicial	1
	31%-50% por encima del valor inicial	2
	Más del 50% por encima del valor inicial	3
Frecuencia respiratoria	± 10% con respecto al valor inicial	0
	11%-30% por encima del valor inicial	1
	31%-50% por encima del valor inicial	2
	Más del 50% por encima del valor inicial	3
Borborigmos	Motilidad normal	0
	Motilidad disminuida ligeramente	1
	Motilidad disminuida moderadamente	2
	Ausencia de motilidad	3
Temperatura rectal	± 0,5 °C con respecto al valor inicial	0
	Difiere en menos de 1 °C con respecto al valor inicial	1
	Difiere en menos de 1,5 °C con respecto al valor inicial	2
	Difiere en menos de 2 °C con respecto al valor inicial	3
Respuesta al observador		
Interacción	Presta atención al observador	0
	Respuesta exagerada a estímulos auditivos	1
	Respuesta exagerada-agresivos a estímulos auditivos	2
	No responde a estímulos auditivos. Está postrado y depresivo	3
Respuesta a la palpación del área dolorida	No reacciona	0
	Reacción leve	1
	Se resiste a la palpación	2
	Reacción violenta	3
Comportamiento		
	Despierto, alerta y con cabeza u orejas en posición normal. Se mueve con normalidad.	0
	Despierto, alerta y con movimientos ocasionales de la cabeza.	1

Apariencia	Se mueve con normalidad.	
	Inquieto y con orejas levantadas, expresiones faciales anormales o pupilas dilatadas	2
	Excitado y con expresión facial anormal, movimientos continuos del cuerpo o cabeza	3
Sudoración	No existe signos de sudoración	0
	Ligeramente húmedo al tacto	1
	Húmedo al tacto. Se observan gotas de sudor sobre el cuerpo	2
	Sudoración excesiva. Se observan gotas de sudor resbalando sobre el cuerpo	3
Patadas al abdomen	En estación normal. Sin dar patadas	0
	Patadas ocasionales al abdomen (1-2 veces/5 min)	1
	Patadas frecuentes al abdomen (3-4 veces/5 min)	2
	Patadas excesivas al abdomen (más de 5 veces/5 min). Se intenta tiar al suelo y revolcarse ocasionalmente	3
Manoteo	En estación normal. Sin manotear	0
	Manoteos ocasionales (1-2 veces/5 min)	1
	Manoteos frecuentes (3-4 veces/5 min)	2
	Manoteos excesivos (más de 5 veces/5 min)	3
Postura	En estación normal. camina con normalidad	0
	Cambia el peso de una pata a otra ocasionalmente. Temblores musculares ligeros	1
	No apoya el peso y distribución anormal del peso	2
	Postración y temblores musculares	3
Movimientos de cabeza	La cabeza está en posición normal casi todo el tiempo	0
	Movimientos laterales o verticales intermitentes, miradas al flanco ocasionales (1-2 veces/5 min) y movimientos del labio (1-2 veces/5 min)	1
	Movimientos laterales o verticales intermitentes y rápidos. miradas al flanco frecuentes (3-4 veces/5 min) y movimientos del labio (3-4 veces/5 min)	2

	Movimientos laterales o verticales continuos, miradas al flanco excesivas (más de 5 veces/5 min) y movimientos del labio (más de 5 veces/5 min)	3
Apetito	Come heno ávidamente	0
	Vacila o titubea a la hora de comer heno	1
	Muestra poco interés en el heno y come muy poco o coge un poco de heno con la boca pero no lo mastica o traga	2
	No muestra interés ni come heno	3
Puntuación total máxima:		39

Anexo 7. Escala Likert para evaluar el grado de inflamación, según los puntos cardinales descritos por García (2008) (Marín y Castillo, 2018)

Criterio Clínico para ISO	si	no
1-Inflamación: Calor, rubor, tumor y dolor.		
2-Fiebre en picos con escalofrío y que aparece de forma vespertina.		
3-Impotencia funcional: dependiendo de donde esté la infección.		
4-Edema y Supuración (Exudado purulento rico en proteínas)		
5-Adenopatías regionales (ganglios linfáticos inflamados)		
6-Sepsis: afectación multiorgánica.		

Anexo 8. Tabla de medición del proceso de cicatrización

Identificación	Longitud de la herida	Anchura de la herida

Anexo 9. Ficha clínica



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AGRARIA**

**FICHA CLÍNICA
HISTORIA CLÍNICA**

Residentes de turno: _____

Expediente # _____ RESEÑA Fecha: _____

Propietario:

teléfonos

:

Paciente:

Raza:

Sexo:

F. de Nac.:

Aptitud:

Color:

PROGRAMA PROFILÁCTICO VACUNAL Y DESPARASITACIONES

ANAMNESIS



Relación edad talla peso B R M

FR

Impresión externa del paciente B R M

T

Estado corporal B M R

FC-Pulso

Actitud _____

EXPLORACIÓN CLINICA

Ca.

Cu.

To.

Ab.

Ext., GINEC., SNC, PIEL

EXAMENES COMPLEMENTARIOS

DIAGNOSTICO: _____

PRONOSTICO:

TRATAMIENTOS APLICADOS

FECHA	HORA	MEDICAMENTO	DOSIS Y VIA DE ADMÓN
-------	------	-------------	----------------------

EVOLUCION CLINICA

FIRMA DEL MÉDICO

Anexo 10. Valores de referencia en hematología en caballos (Fernández, Conde y Fondevila, 2011)

Parámetro	Unidad	Intervalo de referencia
Eritrocitos	10 ⁶ /μL	6.8-8.9
Hemoglobina	g/dL	11-19
Hematocrito	%	32-53
VCM	fL	37-58.5
HCM	pg	12-18
CHCM	g/dL	31-38.6
Leucocitos	10 ³ /μL	5.4-14.3
Linfocitos	10 ³ /μL	1.5-7.7
Monocitos	10 ³ /μL	0-1
Neutrófilos	10 ³ /μL	2.3-8.6
Eosinófilos	10 ³ /μL	0-1
Basófilos	10 ³ /μL	0-0.29
Plaquetas	10 ³ /μL	100-350

Anexo 11. ANDEVA para Cicatrización-Longitud

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Valor de F	Valor de P
Modelo	101.19	3	33.73	0.58	0.6374
Fases lunares	101.19	3	33.73	0.58	0.6374
Error	694.25	12	57.85		
Total	795.44	15			

Anexo 12. Bloqueo del nervio perineal superficial



Anexo 13. Infiltración de Lidocaína en el testículo



Anexo 14. Incisión escrotal para extracción del testículo



Anexo 15. Remoción de testículos



Anexo 16. Nudo de transfixión simple



Anexo 17. Gravimetría



Anexo 18. Extracción de muestra de sangre para BHC



Anexo 19. La Luna y su influencia en las mareas (Pérez, 2015)

