



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN TESTICULAR EN CANINOS SOMETIDOS A CASTRACIÓN QUÍMICA (cloruro de calcio 15%, 20%, 25%) GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTORAS:

YESSENIA STEFANIA PALLASCO JIMÉNEZ

JOSETH ANDREA MUÑOZ TORRES

DIRECTOR:

DR. WASHINGTON ROLANDO CARRASCO MANCERO M.Sc.

GUARANDA-ECUADOR

2022

**EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN TESTICULAR EN CANINOS SOMETIDOS A
CASTRACIÓN QUÍMICA (cloruro de calcio 15%, 20%, 25%) GUARANDA,
PROVINCIA BOLÍVAR.**

APROBACIÓN POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

DIRECTOR



Ing. Ángel Rodrigo Yáñez García MSc.

ÁREA DE BIOMETRISTA



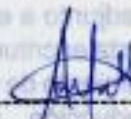
Mvz. Jenny Martínez Moreira MSc.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

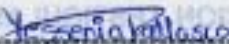
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Joseth Andrea Muñoz Torres con CI.1550041139 y Yessenia Stefania Pallasco Jiménez con CI. 1725171795, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

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



Joseth Andrea Muñoz Torres
CI. 1550041139



Yessenia Stefania Pallasco Jiménez
CI. 1725171795



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
CI. 0200893436
DIRECTOR



Ing. Ángel Rodrigo Yáñez García MSc.
CI. 0200502227
BIOMETRISTA



Mvz. Jercy Martínez Moreira MSc.
CI. 0201454469
REDACCIÓN TÉCNICA




ESCRITURA PÚBLICA
DECLARACION JURADA
SEÑORITAS JOSETH ANDREA MUÑOZ TORRES Y YESSENIA
STEFANIA PALLASCO JIMENEZ

En la ciudad de Guaranda, Capital de la Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy día JUEVES VEINTE DE OCTUBRE DE DOS MIL VEINTE Y DOS, ante mí, Doctor GUIDO FABIAN FIERRO BARRAGAN, NOTARIO PÚBLICO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen las señoritas JOSETH ANDREA MUÑOZ TORRES y YESSENIA STEFANIA PALLASCO JIMENEZ. Las comparecientes son de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil solteras, capaces de contraer obligaciones, domiciliada en los cantones Archidona y Latacunga, de las provincias de Napo y Cotopaxi en su orden, a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus cédulas de ciudadanía y certificados de votación, cuyas copias adjunto a esta escritura. Advertidas por mí el Notario de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas en forma separada, de que compareces al otorgamiento de la misma sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, juramentados en debida forma, prevenidos de la gravedad del juramento, de las penas del perjurio y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud, bajo juramento declaran lo siguiente: "Previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista que los criterios e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "EVALUACIÓN DE LA FUNCION TESTICULAR EN CANINOS SOMETIDOS A CASTRACIÓN QUÍMICA (cloruro de calcio 15%, 20% 25%) GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR", son de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores. Es todo cuanto podemos decir en honor a la verdad." (Hasta aquí la declaración juramentada rendida por las comparecientes, la misma que queda elevada a escritura pública con todo el valor legal). Para el otorgamiento de esta escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso; y leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí el Notario, se ratifican en todo su contenido y firman conmigo en unidad de acto. Incorporo esta escritura pública al protocolo de instrumentos públicos, a mi cargo. De todo lo cual doy fe.-


SRTA. JOSETH ANDREA MUÑOZ TORRES
C.C.1550041139


SRTA. YESSENIA STEFANIA PALLASCO JIMENEZ
C.C.172517179-5


Doctor Guido Fabian Fierro Barragan
NOTARIO PÚBLICO PRIMERO DEL CANTÓN GUARANDA.

Agradecimiento

Primero agradezco a Dios y a la virgencita por darme salud y sabiduría para poder culminar con mis estudios.

Segundo agradezco a toda mi familia y en especial a mi madre Susana Jiménez y a mi hermano Patricio Jiménez y cuñada por siempre estar conmigo apoyándome en todo este camino y ser mi motivación para seguir adelante, también quiero agradecer a mi novio y a mis abuelitos y tíos por estar siempre presentes en mi vida.

También a los miembros del tribunal quienes supieron guiarnos en la investigación en especial al director de tesis Dr. Washington Carrasco Mancero por apoyarnos y por todos sus conocimientos impartidos en todo el proceso como estudiante y la orientación en nuestro trabajo investigación y a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y a cada uno de los Docentes.

Yessenia Stefania Pallasco Jiménez

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme salud, fortaleza y sabiduría en todo momento.

A mis padres, José Muñoz y Martha Torres, que siempre han entregado lo mejor de sí mismos por darme una excelente educación llena de amor y valores, enseñándome día a día a ser una mujer valiente que puede salir adelante en cada cosa que me proponga, eternamente agradecida por todo y, por tanto.

A mi familia, en especial a mis tías (os) que, con su apoyo incondicional, consejos y amor han contribuido en mi desarrollo como persona.

A Selva, fiel testigo de cada paso en mi vida, guiándome, apoyándome y enseñándome el valor de la amistad y la constancia permanente en mis sueños planteados.

A mi mejor amiga Gaby, que me ha apoyado durante toda mi etapa académica y en especial la de titulación, aconsejándome tanto como amiga y como veterinaria. A mis compañeros de aprendizaje y amigos, Yessenia, Paulina y Alex mi hermano, que me han acompañado paso a paso y brindado su apoyo en las buenas y malas todo momento.

A mis docentes, en especial al Dr. Washington Carrasco y su hijo, Dr. Fernando Carrasco, que con paciencia y dedicación impartieron sus conocimientos como profesionales en el área de la medicina veterinaria, haciendo de mí una mejor profesional.

Joseth Andrea Muñoz Torres

Dedicatoria

El siguiente trabajo va dedicado a mi angelito que tengo en el cielo y a mi mami Susana Jiménez mi mayor orgullo por ser una mujer luchadora, para mi hermano Patricio Jiménez por nunca dejarme y siempre apoyarme y cuidarme, los cuáles son mi mayor motivación para seguir adelante y no rendirme nunca.

También para mi tío Humberto Casa que me apoyó en todo este tiempo y me enseñó que es tener un padre y por creer en mí.

Yessenia Stefania Pallasco Jiménez

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo está dedicado a:

A mami y papi, quienes me han apoyado en toda meta que me he planteado durante cada etapa de mi vida, en especial en esta, que desde muy pequeña supe que quería y hoy es una realidad.

A Mamina, Blanca Gutiérrez, mi ángel, que en vida me dio tantos momentos de felicidad y aprendizaje con cada una de sus acciones llenas de ternura, amor y consejos sabios.

A mamita Fanny, que jamás me ha dejado sola y siempre ha estado pendiente de mí, por sus abrazos que me dan paz y desbordan amor, por sus consejos y su bendición.

A mi papito Mentor, que con sus ocurrencias y consejos llenos de sabiduría y experiencia han fundado en mi gran parte de seguridad y valentía.

Joseth Andrea Muñoz Torres

ÍNDICE DEL CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.PROBLEMA.....	3
III.MARCO TEÓRICO	4
3.1.Anatomía y fisiología reproductiva.....	4
3.1.1.Anatomía reproductiva.....	4
3.1.1.1.Testículos	4
3.1.1.2.Epidídimo.....	5
3.1.1.3.Conducto deferente	5
3.1.1.4.Escroto.....	5
3.1.1.5.Uretra.....	6
3.1.1.6.Pene	6
3.1.1.7.Prepuccio.....	6
3.1.1.8.Próstata.....	6
3.1.2.Fisiología reproductiva del macho.....	7
3.1.2.1.Espermatogénesis.....	9
3.1.3.Espermatozoide.....	10
3.1.3.1.Características de los espermatozoides	11
3.1.4.Infertilidad del macho.....	12
3.1.4.1.Factores que afectan la fertilidad	12
3.1.4.2.Impotencia Coeundi	12
3.1.4.3.Impotencia Generandi	13
3.1.5.Testosterona.....	13
3.1.5.1.Biosíntesis de la testosterona	14
3.1.6.Biometría testicular.....	14

3.2. Tipos de esterilización	15
3.2.1. Castración quirúrgica	15
3.2.2. Castración química.....	17
3.2.2.1. Agentes esclerosantes.....	18
3.2.3. Cloruro de calcio.....	18
3.3. Estudios científicos previos	20
IV. MARCO METODOLÓGICO	23
4.1. Materiales	23
4.1.1. Lugar de investigación.....	23
4.1.2. Situación geográfica y climática.....	23
4.1.3. Zona de vida.....	24
4.1.4. Materiales.....	24
4.1.5. Instalaciones.....	26
4.2. Métodos	26
4.2.1. Factores en estudio.....	26
4.2.3. Tipo de diseño.....	27
4.2.4. Métodos evaluados y datos tomados.....	27
4.3. Procedimiento experimental	29
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
5.1. Edad (E).....	32
5.3. Peso	36
5.4. Constantes fisiológicas	38
5.5. Condición corporal	40
5.6. Escala de dolor.....	42
5.7. Grado de inflamación	45

5.11. Biometría testicular.....	50
5.12. Testosterona sanguínea.....	54
Bibliografía.....	58
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Hormonas reproductivas masculinas y sus funciones.....	8
Tabla 2 Anomalías de los espermatozoides	11
Tabla 3 Dosis correspondiente al ancho testicular	15
Tabla 4 Lugar de investigación	23
Tabla 5 Situación geográfica de los lugares de investigación.....	23
Tabla 6 Variable Edad (E).....	32
Tabla 7 Variable Raza (R).....	34
Tabla 8 Variable Peso (P).....	36
Tabla 9 Constantes fisiológicas (CF)	38
Tabla 10 Condición corporal (C/C).....	40
Tabla 11 Presencia de dolor durante el procedimiento	42
Tabla 12 Grado de inflamación.....	45
Tabla 13 Presencia de espermatozoides a los 0 y 60 días	47
Tabla 14 Tamaño testicular según tiempo post inoculación al 15%, 20% y 25%.....	50
Tabla 15 Testosterona sanguínea según pacientes a los 0 y 60 días post inoculación.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la edad.....	32
Figura 2 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la raza.....	34
Figura 3 Caninos sujetos a estudio de acuerdo al peso.....	36
Figura 4 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a las constantes fisiológicas.	38
Figura 5 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la condición corporal. .	40
Figura 6 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la presencia de dolor durante el procedimiento.....	42
Figura 7 Caninos sujetos a estudio de acuerdo al grado de inflamación .	45
Figura 8 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la presencia de espermatozoides a los 0 y 60 día.....	48
Figura 9 Caninos sujetos a estudio de acuerdo al tamaño testicular.....	51
Figura 10 Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la testosterona sanguínea.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación de la Investigación	2
Anexo 2 Resultados de análisis.....	3
Anexo 3 Base de datos.....	9
Anexo 4 Historia clínica	14
Anexo 5 Permiso para el procedimiento experimental firmado por el propietario.	17
Anexo 6 Cronología.....	18

RESUMEN

La presente investigación “Evaluación de la función testicular en caninos sometidos a castración química a base de cloruro de calcio 15%, 20%, 25%”, desarrollada en la ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar, tiene como objetivo: a) Determinar la eficacia del porcentaje de cloruro de calcio al 15%, 20%, 25% en la esterilización canina, b) Evaluar la función endógena y exocrina del testículo frente al efecto del cloruro de calcio, como metodología se utilizó 60 caninos machos enteros entre los seis meses y mayores a tres años de edad evaluó la biometría testicular a los 0, 15, 30 y 60 días y los niveles de testosterona a los 0 y 60 días, con una duración en la fase experimental de 90 días. Después de la aplicación de los tratamientos propuestos se obtuvo que la biometría testicular presentó una ligera disminución con la concentración al 15 %, mientras que en las concentraciones al 20 % y 25 % demostraron una disminución notable en el diámetro testicular, expresando que los niveles de testosterona en la concentración al 25 % de cloruro de calcio alcanzo un mayor descenso en relaciona a los otros tratamientos, concluyendo que la concentración antes mencionado es efectiva para la castración química, no obstante, a dicha concentración se expresó efectos secundarios tales como; inflamación testicular, mientras que con la concentración del 20 % no manifestó efectos secundarios en los pacientes estudiados.

Palabras clave: Cloruro de calcio, castración química, inoculación, testosterona, biometría testicular.

SUMMARY

This research "Evaluation of testicular function in canines subjected to chemical castration based on calcium chloride 15%, 20%, 25%", developed in the city of Guaranda, Province of Bolívar, aims to: a) Determine the effectiveness of the percentage of calcium chloride at 15%, 20%, 25% in canine sterilization, b) Evaluate the endogenous and exocrine function of the testicle against the effect of calcium chloride, as a methodology 60 entire male canines were used among the six months and older than three years of age evaluated testicular biometry at 0, 15, 30 and 60 days and testosterone levels at 0 and 60 days, with a duration of 90 days in the experimental phase. After the application of the proposed treatments, it was obtained that the testicular biometry presented a slight decrease with the concentration at 15%, while in the concentrations at 20% and 25% they showed a notable decrease in the testicular diameter, expressing that the levels of Testosterone in the 25% concentration of calcium chloride reached a greater decrease in relation to the other treatments, concluding that the aforementioned concentration is effective for chemical castration, however, at said concentration side effects were expressed such as; testicular inflammation, while with the concentration of 20% it did not manifest secondary effects in the patients studied.

Keywords: Calcium chloride, chemical castration, inoculation, testosterone, testicular biometry.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tenencia responsable de animales de compañía ha ido en aumento, la ciudadanía en general busca diferentes formas y métodos de esterilización para sus mascotas, ya sea con la finalidad de evitar su reproducción o por la salud y bienestar de los mismos.

Con el paso del tiempo se ha difundido más información acerca de la vida reproductiva y de las consecuencias que existen al permitir la proliferación indiscriminada de la especie canina en las calles, causando graves consecuencias en la salud pública como las diferentes enfermedades zoonóticas que transmiten los animales, además del caos que ocasionan en las calles, muchas veces agrediendo a transeúntes, esparciendo basura o dejando sus desechos fisiológicos.

Existen diversas opciones para la esterilización en animales macho, donde el más conocido es el método quirúrgico, el cual se basa en la extracción de las gónadas sexuales, evitando así la reproducción, pero esta técnica requiere altos costos económicos, equipo médico, material quirúrgico, proceso de recuperación post operatoria la cual muchos propietarios no están dispuestos a cumplir o no tienen las posibilidades de solventar.

Los agentes esterilizantes químicos óptimos para los animales domésticos es el cual detenga la androgénesis, espermatogénesis y reduzca la libido sexual sin efectos adversos o tóxicos para el paciente se puede inyectar en los testículos, epidídimo o los conductos deferentes (Wiebe & Barr, 1984).

Una alternativa prometedora es la castración química a base de Cloruro de Calcio se realiza mediante una inyección intratesticular bilateral en la porción dorso – ventral del testículo provocando apoptosis de las células germinales y la pérdida de la función testicular, teniendo como finalidad detener la producción de células espermáticas, disminución de testosterona, a diferencia de la esterilización quirúrgica, ofrece mayores ventajas, puesto que sus costos son menores, no existen efectos secundarios que afecten la integridad del animal, se realiza en menos tiempo y libre de dolor y estrés y evitando hemorragias, infecciones y otros efectos que puede causar un procedimiento quirúrgico.

De acuerdo a la concentración aplicada por testículo varían los resultados de cada paciente, cabe recalcar que con el cloruro de calcio a la concentración 25% los cambios son más evidentes en la función endógena y exocrina de cada testículo, grado de inflamación y biometría testicular, pero también se presentan efectos secundarios leves como úlceras escrotales o procesos inflamatorios en los testículos los cuales desaparecen a los pocos días con cuidados respectivos.

- Evaluar la función endógena y exocrina del testículo frente al efecto del cloruro de calcio.
- Determinar la eficacia del porcentaje de cloruro de calcio al 15%, 20%, 25% en la esterilización canina.

II. PROBLEMA

Desde tiempos remotos el perro ha sido considerado un animal de compañía, asociado a las distintas actividades del hombre como son, la caza, el pastoreo, entre otras. Sin embargo, por diferentes circunstancias los propietarios abandonan o no tienen el control sobre sus mascotas las cuales deambulan por las zonas aledañas a su hogar dejando a la ligera su vida reproductiva generando grandes problemas de sobrepoblación de esta especie, repercutiendo directamente en la salud humana ya que existen enfermedades zoonóticas como la rabia, leptospirosis, brucelosis, cestodiasis, salmonelosis, entre otras, que se pueden transmitir.

Uno de los principales factores de sobrepoblación es la falta de conocimiento por parte de los propietarios que con el tiempo se ha creado diversos mitos acerca de la esterilización, piensan que el castrar a sus mascotas pierden su virilidad, van a engordar o muchas veces van a tener problemas de salud. Otro de los principales problemas son los diversos costos que conlleva realizar una cirugía de castración, puesto que muchas veces no tienen los recursos necesarios o no están dispuestos a solventar ni brindar los cuidados pertinentes para el post operatorio.

Es importante mencionar que la mayoría de la población carece de información de la capacidad reproductiva de la especie haciendo más alusión y cuidado en las hembras caninas ignorando que cada macho puede procrear más de 100 crías, quienes en un menor porcentaje encontrarán un hogar responsable y el resto se convertirán en perros callejeros los cuales son poco apreciados, por el aspecto que presentan, esto se debe a que no existe un dueño que se encargue del cuidado necesario y se ven obligados a rondar en la urbe por distintas circunstancias, ocasionando destrozos en lugares públicos, daño a la propiedad privada.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Anatomía y fisiología reproductiva del macho

3.1.1. Anatomía reproductiva

El aparato reproductivo del macho consta de un par de testículos, el escroto, órganos accesorios como un sistema de conductos, la glándula prostática y el pene. En los testículos se realizan la espermatogénesis y la síntesis de testosterona. El perro produce espermatozoides durante todo el año, sin que haya variaciones estacionales como se ven en los lobos y otros mamíferos (Case, 2003).

Los órganos genitales masculinos son segmentos ubicados uno detrás del otro que tienen diferentes funciones como la formación, maduración, transporte y transmisión de células germinales masculinas (Bonig & Liebich, 2008).

3.1.1.1. Testículos

Los testículos son ovales, firmes y lisos se encuentran dentro de la bolsa escrotal; están envueltos por la túnica vaginal parietal y visceral, y debajo por la túnica albugínea. El testículo y el epidídimo están enlazados a la túnica vaginal por el ligamento caudal del epidídimo; el cordón espermático está formado por el conducto deferente junto con la vena y arteria del conducto deferente, la arteria testicular, el plexo pampiniforme, vasos linfáticos y nervios, estas estructuras quedan envueltas por el mesorquio (Álvarez, 2003).

Una de las funciones del testículo es la producción de andrógenos (esteroidogénesis), así como la formación de células germinales haploides mediante la espermatogénesis. Estas funciones se realizan en las células de Leydig y en los túbulos seminíferos (Cunningham, 2003).

El tamaño de los testículos en perros se ha establecido un rango entre dos y cuatro cm de longitud por 1.2 a 2.5cm de diámetro. Sin embargo, el que existan razas de tallas diferentes impide la certeza bien fundamentada acerca del tamaño normal de las gónadas (Feldman & Nelson, 2000). Entre los dos y ocho meses de edad de los perros ocurre el descenso de los testículos (Kawakami, et al., 1991).

3.1.1.2.Epidídimo

El epidídimo, es un conducto sinuoso que está formado por cabeza, cuerpo y cola, este órgano tiene tres funciones importantes: reservorio de gametos, maduración de los espermatozoides y sus secreciones forman parte del semen (Alba, 2009).

En la cabeza del epidídimo los espermatozoides carecen de movimiento y no son viables, en la cola del epidídimo y en el conducto deferente se maduran y se almacenan a esto se lo conoce como reservas extra gonadales de espermatozoides. El tiempo recorrido de los espermatozoides por la cabeza y el cuerpo del epidídimo, no se ve afectada por las eyaculaciones y dura entre dos y cinco días. Si no hay actividad sexual entre siete a diez días poseen una reserva máxima de espermatozoides y esta se va reduciendo un 25% por cada eyaculación (Cunningham, 2005).

3.1.1.3. Conducto deferente

Estos conductos se originan en la cola del epidídimo y terminan ingresando a la superficie cráneo dorsal de la glándula prostática mediante una ampolla muy estrecha en caninos y ausente en felinos. La ampolla es una reserva adicional de espermatozoides y el contenido de sus glándulas forma parte del eyaculado en caninos (Sisson, et al., 1985) (Cunningham, 2005). La función es el transporte de los espermatozoides.

3.1.1.4.Escroto

El escroto es un saco cutáneo que, en tamaño, forma y situación se adapta a los testículos. La piel del escroto es fina, plegable, suave y con escaso vello. Por debajo de la capa externa cutánea se encuentra otra de tejido fibroelástico, llamada túnica dartos; que como función permite la contracción de las fibras musculares en condiciones de frío, lo que sirve para que el testículo este contiguo a la pared abdominal. La túnica dartos pasa en el plano medio entre los dos testículos, lo que divide el saco escrotal en dos departamentos para cada glándula (Frandsen, 1986).

3.1.1.5. Uretra

La uretra consta de dos partes la primera transcurre por la región pélvica, conocida como uretra pelviana, la segunda es la que sigue por el pene que es la uretra peneana o esponjosa. Tiene distintas funciones como el transporte de orina, espermatozoides y del líquido prostático en el eyaculado (Wanke, 2006).

3.1.1.6. Pene

El pene se divide en tres secciones: glande, que es la extremidad libre, cuerpo intermedio, y las dos raíces, insertadas en el arco isquiático de la pelvis cubierta por el musculo isquiocavernoso (Frandsen, 1986).

Presenta cuatro pares de músculos extrínsecos que son los retractores, isquiocavernosos, bulboesponjosos e isquiouretrales. Su aporte sanguíneo es por las ramificaciones de la arteria peneana y de la arteria pudenda interna. La porción distal se osifica formando el hueso del pene (os penis) (Payro, 1981). El glande está constituido por dos partes la pars longa y el bulbus, ambas rodeadas de un hueso acanalado (os penis) (Frandsen, 1986).

3.1.1.7. Prepucio

El prepucio está formado por una vaina completa alrededor de la parte craneal del pene, en estado de relajación este cubre la mitad del pene y la longitud completa del hueso peneano, incluyendo la pars longa del glande y la parte anterior de su bulbo, yacente dentro de su cavidad (Laing, 1988).

3.1.1.8. Próstata

En el perro la próstata es la única glándula accesoria que produce plasma seminal, que sirve como nutriente y protección para los espermatozoides. La próstata comienza a agrandarse en la pubertad, adquiriendo una localización intraabdominal, en perros menores de 4 años la próstata se localiza en la cavidad pélvica en el margen del pubis (Fossum, 2008).

3.1.2. Fisiología reproductiva del macho

En el canino macho el descenso testicular se produce a los cinco días de edad después de su nacimiento, pero alrededor de los quince días los testículos se encuentran completamente desarrollados.

La pubertad en el canino ocurre entre los nueve y doce meses de edad, siendo marcada por el apareamiento de los primeros espermatozoides en el eyaculado. Sin embargo, algunos caninos pueden ser fértiles a los 6 meses de edad. Al comenzar con la pubertad se activa el eje hipotálamo-hipofisisgónadas y se induce la espermatogénesis por efecto de la FSH y la testosterona (**Engelhard & Breves, 2005**).

La fisiología reproductiva masculina es controlada por el sistema endocrino que comienza en el hipotálamo que secreta las hormonas liberadoras de gonadotropinas (GnRH), la cual va actuar en la hipófisis anterior para que libere dos hormonas gonadotropicas, la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH), igual que la adenohipófisis al recibir esos estímulos, se unen a receptores específicos en las membranas plasmáticas de las células gonadotropas liberando LH y FSH.

La testosterona, dihidrotestosterona y el estradiol tienen un control negativo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), en la que intervienen de manera sincronizada el hipotálamo-hipófisis-testículos. El estradiol se secreta por los testículos o se produce a través de aromatización local de testosterona.

La FSH estimula la producción de espermatozoides, al actuar sobre las células de Sertoli, es contralada (feed back negativo de FSH) por la hormona inhibina. Las funciones de esta hormona es facilitar la maduración de espermátides por estimulación del desarrollo de células de Sertoli, también aumenta la producción de proteínas ligadora de andrógenos (ABP) mediante las células de Sertoli de los testículos, las cuales se van a unir a la testosterona y dihidrotestosterona y al encontrarse en niveles altos activarán la espermatogénesis.

La LH se une a los receptores de membrana de las células de Leydig en los testículos y produce la testosterona que es una hormona esencial para el desarrollo de las características sexuales masculinas, funcionamiento de las glándulas

accesorias y la producción de espermatozoides. En perros adultos las concentraciones de testosterona en plasma varían entre 0,5 y 10,0 ng/ml. En perros castrados los valores son siempre inferiores a 0,2 ng/ml (Matamoros, et al., 2002).

Tabla 1

Hormonas reproductivas masculinas y sus funciones.

Hormona	Lugar de liberación	Función
GnRH	Hipotálamo	Liberación de FSH y LH.
FSH	Hipófisis anterior	Actúa en las células de Sertoli para activar la espermatogénesis.
LH	Hipófisis anterior	Se une a las células de Leydig para estimular la síntesis de andrógenos-estradiol.
Testosterona	Células de Leydig	Actúa en las células de sertoli para estimular la espermatogénesis, en la retroalimentación negativa en el hipotálamo e hipófisis anterior para el control de la liberación de GnRH y gonadotropinas.
Inhibina	Células de Sertoli	Feed back negativo en la hipófisis anterior para el control de la liberación de FSH.
Activina	Células de Sertoli	Feed back positiva en la hipófisis anterior para el control de la liberación de FSH.

Prolactina	Células de Leydig	Controla la producción de testosterona.
Proteína liberadora de andrógenos (ABP)	Células de Leydig	Genera más testosterona en los túbulos seminíferos o en el epidídimo.

Fuente: Tomado de (Crianza canina, 2013)

3.1.2.1. Espermatogénesis

Es un proceso en que las células sexuales primarias de los testículos producen espermatozoides (Frandsen, 1986), teniendo origen en los túbulos seminíferos y comenzara a los cuatro meses de edad, aunque los espermatozoides no aparecen en el eyaculado hasta los diez a treinta y dos meses de edad (Allen, 1992). Se divide en tres fases:

- **Espermatogonias:** Las espermatogonias son las células precursoras de los espermatozoides, que se localizan en la membrana basal de los túbulos seminíferos y van a experimentar una división mitótica, que genera los espermatocitos primarios los cuales son células germinales diploides, que sufrirán la división meiótica y dará origen a los espermatocitos secundarios haploides que van a experimentar una segunda meiosis y formaran las espermátidas que contienen la mitad de cromosomas.
- **Espermiogénesis:** Es el proceso que se caracteriza por la diferenciación morfológica de las espermátidas en espermatozoides altamente especializados (Engelhardt & Breves, 2005). Los espermatozoides o células espermáticas constan de una cabeza, segmento medio y cola (Frandsen, 1986). Es decir que el núcleo pasa a formar parte de la cabeza del espermatozoide, que contienen todo el material genético necesario para la fecundación del óvulo, el acrosoma se deriva de una vesícula acrosomática formada dentro del aparato de Golgi y las mitocondrias forman parte del segmento medio y los centriolos de la cola.

- **Espermiación:** Proceso en que las espermatidas se liberan a la superficie luminal de los túbulos seminíferos como espermatozoides (Cunningham, 2003).

3.1.3. Espermatozoide

El espermatozoide es una célula reproductora sexual masculina altamente especializada que contiene el material genético necesario para la fecundación del óvulo. El espermatozoide consta de tres regiones:

- **Cabeza:** En su interior contiene el núcleo haploide cubierto por el acrosoma con las enzimas acrosómicas (Hewitt, et al., 2001). El núcleo tiene un tercio de extensión de la longitud total de la cabeza (Frandsen, 1986). El acrosoma es un saco membranoso invertido que contiene una serie de enzimas como la hialuronidasa y acrosina que facilita la penetración del espermatozoide a través de la zona pelúcida del ovocito.
- **Segmento medio o cuerpo:** Es la región que une la cabeza con la cola. Este segmento se lo conoce como la moto del espermatozoide ya que contiene las mitocondrias las cuales tienen los sistemas enzimáticos que efectúan en el ciclo de Krebs, produciendo energía en forma de ATP para la movilidad del espermatozoide.
- **Cola:** Se puede comparar con flagelos que tienen como función el movimiento del espermatozoide. En la parte terminal de segmento medio se encuentran dos centriolos que de ellos se extienden unas fibrillas hacia la cola y van a presentar dos fibrillas centrales rodeadas de un anillo de nueve pares periféricos de fibrillas contráctiles las cuales van a producir el movimiento del espermatozoide (Frandsen, 1986).

En la especie canina y felina los espermatozoides tienen una cabeza aplanada y en forma de espada, siendo esta morfología similar a los de humano, toro y conejo. Hay estudios que han establecido las medidas de los espermatozoides caninos, como valores medios los siguientes: longitud total, $68 \pm 0.3 \mu\text{m}$; longitud de la cabeza, $7 \pm 0 \mu\text{m}$; ancho de la cabeza, $5 \pm 0.1 \mu\text{m}$; longitud de la pieza intermedia, $11 \pm 0.2 \mu\text{m}$; y la longitud de la cola, $50 \pm 0.3 \mu\text{m}$.

3.1.3.1. Características de los espermatozoides

Características normales

La estructura básica del espermatozoide o célula espermática consta de partes definidas como la cabeza, segmento medio y cola (que se divide en intermedia, pieza principal, pieza terminal y el axonema) (Muiño, 2009).

Características anormales

- **Anomalías Primarias:** Se caracteriza por alteraciones en la espermatogénesis (malformaciones de la cabeza, segmento medio y del flagelo), porcentaje normal 10-15% (Alamo, 2007).
- **Anomalías secundarias:** Se presentan por un error en la espermiogénesis o a una inadecuada manipulación del semen (persistencia de la gota citoplasmática, flagelos doblados, ruptura del acrosoma). En el caso de la gota citoplasmática proximal se ha visto que en la especie canina afecta a la fertilidad; sin embargo, la presencia de un flagelo abaxial no parece tener efecto sobre la fertilidad en el perro. Porcentaje normal 10-20% (Alamo, 2007).

Tabla 2

Anomalías de los espermatozoides.

Anomalías de los espermatozoides		
Cabeza	Segmento medio	Cola
• Cabeza duplicada	• Engrosado	• Bífida
• Cabezas gigantes	• Largo	• Mal implantada
• Cabezas pequeñas	• Inmaduro	• Enrollada
• Cabezas redondas	• Ausente	• Ausente

-
- Cabezas
alargadas
 - Cabezas amorfas
 - Cabezas
encogidas
-

Fuente: Tomado de (Quisperanda, 2008)

3.1.4. Infertilidad del macho

La infertilidad en machos es causada por la dificultad para concretar las erecciones o el eyaculado, no puede realizar la monta o la copula y no presenta una buena calidad del semen es decir una baja concentración o ausencia de espermatozoides eyaculados, así como también la presencia de espermatozoides morfológicamente anormales.

3.1.4.1. Factores que afectan la fertilidad

- Edad
- Ambiente
- Déficit nutricional severo
- Anomalías congénitas o endocrinas
- Lesiones graves a nivel de aparato locomotor u órganos sexuales

3.1.4.2. Impotencia Coeundi

Es la imposibilidad o problemas que radica al no poder realizar la monta o cópula esto hace referencia que no tiene interés sexual o libido, erección y eyaculación que puede ser causada por alteraciones primarias a nivel del pene, prepucio o dolor a nivel testicular.

Esta impotencia está relacionada con la producción de testosterona ya que ayuda al incremento del deseo sexual y virilidad, en cambio a menor producción de testosterona favorece la disfunción eréctil. La testosterona y el Sistema Nervioso Central regulan conductas sexuales en el macho como la identificación, búsqueda, cortejo, cópula la cual comprende excitación sexual, cortejo, erección, monta, introducción, eyaculación, bajada y refractariedad.

3.1.4.3. Impotencia Generandi

Son problemas de concepción es decir es la incapacidad o capacidad reducida de fertilidad en el macho. La cual va a depender del funcionamiento normal de los testículos, glándulas accesorias y conductos que deben producir y liberar espermatozoides y plasma seminal en cantidades y calidad óptima. Esta impotencia se basa en la producción de espermatozoides que presentan alguna alteración en la calidad espermática como espermatozoides muertos, sin motilidad y con morfología anormal incapaces de fecundar un óvulo (López, et al., 2014).

Características de esperma de baja calidad

- Baja viabilidad
- Anomalidades
- Presencia de otras sustancias (sangre, orina).
- Alteración en el pH
- Bajo volumen
- Poca concentración (oligo – azoospermia)
- Falta motilidad

3.1.5. Testosterona

La testosterona es una hormona androgénica sexual masculina producida en las células de Leydig, cuando son estimuladas por la LH, tiene una gran importancia ya que por esta hormona depende las características típicas masculinas, deseo sexual, la producción de espermatozoides, estimulación del crecimiento esquelético y muscular, también posee acciones anabólicas. El testículo es la principal fuente de testosterona desde la pubertad hasta la adultez (95%) y el 5% restante corresponde a la secreción adrenal (Losno & Coyotupa, 1977).

En perros adultos la testosterona tiene un rango 5 a 15 nmol/L cambio en perros que se encuentran castrados presentan un nivel de testosterona de < 4 nmol/L (Gruffydd, 1993).

La testosterona es transportada a la sangre, linfa y lumen tubular. Tiene una alta concentración intratesticular de cincuenta a cien veces mayor a la del suero sanguíneo. La testosterona no es almacenada en el organismo, bien se la consume

o se la degrada y excreta en formas inactivas. La testosterona es metabolizada en el hígado, excretándose al intestino con la bilis o eliminándose con las heces y orina bajo la forma de sales solubles en agua. Sin embargo, el catabolismo de los andrógenos también ocurre en los riñones, corteza adrenal, testículos y otros tejidos.

3.1.5.1. Biosíntesis de la testosterona

La testosterona es regulada a través de la retroalimentación hormonal que necesita señales del hipotálamo y de la glándula pituitaria, que se producirá a partir del colesterol de las células de Leydig y las glándulas adrenales, bajo la influencia de la LH. Las enzimas mitocondriales incurren en la cadena lateral del colesterol en dichas células para formar pregnenolona que es transportada al retículo endoplásmico liso, en donde puede seguir dos vías enzimáticas de síntesis: por una vía la pregnenolona es convertida a progesterona, ésta a 17-hidroxiprogesterona y de ahí a androstenediona y por último a testosterona, la segunda vía es pregnenolona es convertida en 17-hidroxipregnenolona, ésta a dehidroepiandrosterona, ésta a androstenediona y finalmente en testosterona (Illera, 1994).

3.1.6. Biometría testicular

Los parámetros biométricos de los testículos son importantes para establecer modelos reproductivos y desarrollar tecnología de reproducción asistida, ya que existe una correlación directa entre el peso de los testículos y la cantidad de espermatozoides (Caldeira, et al., 2010).

La biometría testicular es un indicador de la fertilidad masculina y está asociado con una alta reproducibilidad y una heredabilidad de moderada, lo que lo hace fácil de medir y de bajo costo. El tamaño testicular (TT) es la característica más utilizada para predecir el rendimiento reproductivo masculino. Las características testiculares están directamente relacionadas con la producción y la calidad de los espermatozoides. Las mediciones de longitud, ancho, volumen y escroto dan una idea del parénquima testicular y confirman la normalidad fisiológica de la consistencia del parénquima testicular (Ramírez, et al., 2016).

Tabla 3*Dosis correspondiente al ancho testicular.*

Ancho testicular (mm)	Dosis por testículo (ml)
10-12	0.2
13-15	0.3
16-18	0.5
19-21	0.7
22-24	0.8
25-27	1.0

Fuente: Tomado de (Arksciences, 2013)

3.2. Tipos de esterilización

3.2.1. Castración quirúrgica

Técnicas de esterilización en machos

Existen diversas soluciones ante la sobrepoblación canina como son, la creación de refugios, sociedades protectoras de animales, esterilizaciones quirúrgicas, para las cuales se necesita personal adecuado y mayor cantidad de presupuesto, y la esterilización química (Anónimo, 1976).

La castración en machos se realiza con distintas finalidades como son: corregir problemas de comportamiento como marcar territorio, vagabundear, evitar enfermedades endócrinas, enfermedades de transmisión sexual, control poblacional, entre otros.

- **Orquiectomía**

Implica la sustracción quirúrgica de los testículos, eliminando la fuente principal en la producción de espermatozoides y de hormonas las cuales influyen en el comportamiento sexual del animal. El paciente para este procedimiento debe estar anestesiado (Velasco & Vicedo de Amo, 2004).

- **Castración pre- escrotal abierta**

Las ventajas del método abierto son las ligaduras vasculares puesto que son directas y seguras; la desventaja de esta técnica es que, el abordaje se realiza en una parte extensa de la cavidad peritoneal y la cirugía necesita más tiempo.

Para este procedimiento se debe colocar al paciente en posición decúbito dorsal, verificando la presencia del par de testículos en la bolsa escrotal, rasurar y preparar asépticamente el área, (abdomen caudal y cara medial de los muslos). Una vez cubierto debidamente por los campos, aplicar presión sobre el escroto para localizar uno de los dos testículos por el área escrotal, incidir la piel y tejido subcutáneo del rafe medio y del testículo desplazado. Continuar la incisión atravesando la fascia espermática y exteriorizar el testículo y sobre este incidir la túnica vaginal parietal, con pinzas hemostáticas a través de la túnica vaginal y la unión con el epidídimo. Separar el ligamento de la cola del epidídimo de la túnica, aplicando tracción en el testículo tanto caudal y hacia afuera.

Visualizar e identificar cada una de las estructuras del cordón espermático, realizar una ligadura individual de tipo circular alrededor del cordón vascular y el conducto deferente, colocar un hemostato a través del cordón y cerca del testículo. Asegurarse que no exista hemorragia y recolocar el cordón en la túnica, con la ayuda de una ligadura circular, rodee el músculo cremáster y la túnica, avanzando al siguiente testículo hasta la incisión, realizar un corte en la fascia que la cubre y extirpe el otro testículo. Acercar la fascia incidida en ambos lados del pene mediante suturas ya sean continuas o discontinuas, cierre el tejido subcutáneo. El tipo de sutura a ocupar en este procedimiento es con hilo reabsorbible de 2 - 0 o 3 - 0.

- **Castración pre- escrotal cerrada**

Esta técnica es similar a la anterior (castración pre-escrotal abierta), con la diferencia que no se inciden las tunicas vaginales parietales (Fossum, 2009).

Se debe exteriorizar el cordón espermático al máximo y elimine la grasa y la fascia de la túnica parietal con gasas, traccionar el testículo mientras desgarras las uniones fibrosas entre el escroto y la túnica del cordón espermático. Se recomienda usar ligaduras en masa en los alrededores de todo el cordón espermático y tunicas.

- **Castración perineal**

Esta técnica es idéntica a la castración pre escrotal abierta, con la diferencia que se dificulta desplazar los testículos hacia la incisión caudal que hacía la incisión pre escrotal. La incisión se realiza por la línea media a travessando el tejido subcutáneo dorsal al escroto y ventral al ano, incidir la fascia espermática y la túnica y exteriorizar al testículo, ligar el cordón espermático (Fossum, 2009).

- **Vasectomía**

La vasectomía consiste en cortar el conducto deferente a nivel escrotal, también se puede abordar desde la región abdominal, esta intervención es más sencilla que la orquiectomía, pero de igual forma es importante realizar protocolos de preparación tanto anestésicos como post quirúrgicos (Fernandez, 2010).

Es importante mencionar que este procedimiento inhibe la fertilidad del macho, pero mantiene patrones conductuales propios de su sexo, debido a que se siguen produciendo andrógenos ya que las células de Leydig no se alteran, al igual que no se reduce el riesgo de contraer enfermedades asociadas con hormonas. La ausencia de espermatozoides se visualiza a partir de la primera semana con la probabilidad de alargarse hasta 3 semanas post cirugía (Fossum, 2009).

3.2.2. Castración química

Una de las alternativas para una castración no quirúrgica es mediante el uso de químicos en el área testicular, consiste en la administración de inyecciones que ocasionan la interrupción de la espermatogénesis y a la producción de hormonas sexuales (Fernandez, 2010).

Esta técnica involucra un importante estudio de las sustancias utilizadas, reacciones laterales y la infertilidad. El medicamento o compuesto ideal debe cumplir con los siguientes parámetros (Aitziber, 2005):

- Infertilidad permanente
- Resultados inmediatos y en una sola dosis
- Suprimir comportamientos sexuales
- Ser igual de efectivo que el procedimiento quirúrgico

3.2.2.1. Agentes esclerosantes

Un agente esterilizante químico ideal para animales domésticos es aquel que detenga eficientemente la espermatogénesis y la androgénesis, así como la libido y la ausencia de efectos secundarios tóxicos y adversos (Jana & Prabhat Kumar, 2007).

El líquido o espuma esclerosante inyectados provocan daño localizado al recubrimiento interno, causando inflamación, coagulación, engrosamiento de tejido, etc. El uso de agentes esclerosantes a nivel testicular (conducto deferente o epidídimo) ocasiona fibrosis la cual bloquea el transporte de espermatozoides, es decir crea azoospermia, sin embargo, los trastornos andrógenos pendientes no se deben ignorar (Pineda, et al., 1997).

Por otra parte, la aplicación intratesticular, ocasiona que las gónadas se atrofién y disminuya la espermatogénesis por ende una reducción evidente de andrógenos, existiendo la posibilidad de acortar el riesgo de adquirir enfermedades gonadales o prostáticas e interviniendo en el comportamiento ligado al sexo (monta, marcaje de territorio, agresividad) (Blomerg, 1996).

Existen diversos estudios que prueban el uso de diferentes compuestos que cumplan todas las exigencias para una castración química eficiente. En pacientes caninos se ha analizado el uso de digluconato de clorhexidina al 3%, etanol, formalina, cadmio, cloruro de calcio, gluconato de zinc, metilcianoacrilato, siendo estos los más relevantes (Herath, et al., 2004).

Si bien, muchos otros compuestos probados poseen cierta capacidad antiespermatogénica o antifertilizante, sus efectos citotóxicos, neurotóxicos o antimetabólicos invariablemente superaron su acción quimioesterilizante (Jana & Prabhat Kumar, 2007).

3.2.3. Cloruro de calcio

Nombre químico: Cloruro de Calcio di-hidratado. Fórmula: $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Compuesto químico mineral inorgánico muy presente en la vida cotidiana, utilizado en distintas industrias como son: farmacia, lubricantes, tratamiento de aguas, petróleo y gas, detergencia, nutrición animal, revestimientos y construcción, alimentación y nutrición, agricultura, cosméticos, polímeros, caucho, entre otras.

Destaca debido a sus cualidades higroscópicas ya que es una sustancia capaz de absorber humedad, es decir atrae agua en forma de vapor o líquido, utilizada como desecante ya que absorbe agua de otros compuestos.

Una de las áreas en las que está más presente su uso, es el de la alimentación. Interviene junto con el alginato sódico y otras sustancias en un proceso conocido como esferificación básica (creación de bolitas tipo caviar). El cloruro de calcio es un elemento que forma parte de los procesos de producción del queso, aportando consistencia al calcio de la leche pasteurizada, y de la cerveza, rebajando el pH del agua y mejorando el proceso de fermentación. Se usa además como agente reafirmante para verduras y frutas cocinadas dándoles una textura más firme, retener la humedad de un alimento y reducir su punto de congelación (Cocinista, 2015).

En el campo de la medicina humana es utilizado en distintos casos como la falta de sales minerales, coadyuvante en problemas cardíacos, tratamiento de la depresión del sistema nervioso central por hipermagnesemia, intoxicaciones por sulfato de magnesio, hiperpotasemia o como sustitutivo de la adrenalina en paradas cardio respiratorias.

Está contraindicado en pacientes que presenten hipersensibilidad o alergia al cloruro de calcio, hipercalcemia, cálculos de calcio en el riñón, alteraciones renales, elevados niveles de vitamina D, deshidratación, desequilibrio en los niveles de sales (electrolitos), diarrea o mala absorción intestinal, alteraciones cardiacas o en pacientes que utilicen medicamentos que contengan calcio y magnesio, digoxina (medicamento para el corazón como glucósidos digitálicos), diuréticos tiazídicos, sulfato de magnesio por vía intravenosa, ceftriaxona, bifosfonatos.

Su forma más común de administración es por vía intravenosa lenta, la dosis correspondiente varía de acuerdo a la necesidad, la sobredosis puede provocar: polidipsia, anorexia, náuseas, vómitos, estreñimiento, deshidratación, hipertensión, debilidad y dolor muscular, depresión, cálculos renales, en casos graves arritmias cardiacas y coma. Existe riesgo de efectos adversos en caso que la inyección de la solución se administre demasiado rápido, si se utiliza durante un periodo de tiempo prolongado o si se administran a pacientes con problemas renales.

La manera común y correcta de administrar una inyección de cloruro de calcio es vía intracardiaca, durante reanimación cardiaca, intravenosa lenta. Se debe evitar la inyección intramuscular o la extravasación, en caso de ser este método necesario se recomienda inyectar subcutáneamente en la periferia del extravasado de 5 a 10 ml de solución fisiológica estéril y aplicar compresas calientes, con lo cual se evitará el que se produzca esclerosis. Debe inspeccionarse visualmente la solución antes de su uso. La solución debe ser transparente, no contener precipitados y el envase debe estar intacto.

En el campo de la Medicina Veterinaria existen diversos estudios sobre el uso de cloruro de calcio destacándose como suplemento pre parto sobre la concentración sérica de minerales y aspectos productivos en ganado bovino, análisis de la fertilidad canina posterior a la inyección intratesticular, nivel de tolerancia y eficacia de emulsiones inyectables sobre la base de cloruro de calcio (**Tang & Ledesma, 2006**), entre otras.

Entre los estudios más importantes para esta investigación es el uso de la inyección intratesticular del cloruro de calcio como sustancia esclerosante para castraciones químicas en pacientes machos domésticos, ya que la finalidad de la inyección intratesticular conduce a la atrofia del órgano con una elevada incidencia de esterilidad (**Wang, 2004**), ocasionando una reacción inflamatoria que puede progresar a la degeneración testicular. A continuación, se detallan los diferentes estudios realizados en base al tema.

3.3. Estudios científicos previos

Se han realizado diversos estudios con distintos compuestos (glicerol, compuestos de zinc y clorhexidina, los cuales han sido candidatos potenciales ya que poseen actividad anti espermática o anti fertilizante pero no eliminan fuentes gonadales de testosterona, que, a diferencia del cloruro de calcio, al ser una sal representa un esterilizante prometedor, puede disolverse en agua, alcohol, solución de lidocaína, entre otras (**Koger, 1997**).

Múltiples investigaciones informan que una única prueba bilateral intratesticular de cloruro de calcio resultó una solución en la inducción quimioesterilizante permanente (irreversible) la cual incluyó azoospermia y

reducción de testosterona en perros machos, se evaluó la eficacia del CaCl₂ en histología del testículo a los dos meses posteriores a la inyección, la cual fue aplicada en cada testículo de acuerdo con el peso corporal de cada animal. Sin embargo, la administración de acuerdo al peso corporal no es práctico para la aplicación en el campo, ya que los animales callejeros deberían preparar concentraciones personalizadas de esterilizante de acuerdo con el peso de cada animal (Leoci, et al., 2014).

Otra investigación acerca de la esterilización de perros callejeros machos, probó a los 45 días después de una única inyección intratesticular bilateral de cloruro de calcio (CaCl₂) a dosis de 5, 10, 15 o 20 mg por testículo por kg de peso corporal, dando como resultado que las medidas histomorfológicas de los testículos mostraron necrosis total del tejido testicular, donde que, las inyecciones de 10, 15 o 20 mg ocasionaron fibrosis e hialinización en los tubos seminíferos y espacios intersticiales, observándose también infiltración de leucocitos en especial en las dosis de 10 o 15 mg, mientras que, en las dosis de 5mg se observó la desintegración de la disposición de las células germinales en los túbulos seminíferos y el lavado de las células germinales de los túbulos. Concluyendo que, una inyección intratesticular de CaCl₂ a dosis específicas podría ser un método adecuado de esterilización en lugar de la castración quirúrgica de perros (Jana & Prabhat Kumar, 2007).

Otro estudio que se basó en la búsqueda de dosis a largo plazo sobre el uso de cloruro de calcio en solución salina como método de esterilización no quirúrgica en perros, evaluó la concentración más eficaz con el menor riesgo. Obteniendo como resultados que, el recuento total de espermatozoides, el volumen de semen y la testosterona mostraron disminuciones significativas dependiendo de la dosis administrada, 10% - 60% CaCl en comparación con el grupo de control (0% CaCl).

La azoospermia se evidenció a los 12 meses en el 60% y el 80% de los perros tratados después de la administración de a 10% y 20% de CaCl, respectivamente. Mientras que, en el tratamiento con CaCl al 30% o 60% resultó en azoospermia en el 100% de los perros, observándose mayor cantidad de efectos secundarios, a diferencia de las dosis más bajas que no mostraron efectos secundarios.

Todos los tratamientos mostraron que los niveles de testosterona descendieron un promedio de 35% -70% a los 6 meses después del tratamiento. La motilidad de los espermatozoides se redujo a cero o cerca de cero en todos los perros tratados con CaCl. El tamaño de los testículos fue significativamente menor a los 12 meses después de la inyección para todos los grupos en comparación con el valor inicial (Leoci, et al., 2014).

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Lugar de investigación

La zona de la investigación fue la ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar y la fase de laboratorio en la Clínica Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente.

Tabla 4

Lugar de investigación.

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquias	Gabriel Ignacio Veintimilla, Ángel Polibio Chávez, Guanujo.
Sector	Laguacoto II

Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

La investigación tuvo una duración de 90 días.

4.1.2. Situación geográfica y climática

Tabla 5

Situación geográfica de los lugares de investigación.

Parámetros	Guaranda
Altitud	2.622 m.s.n.m.
Latitud	01 ^o 36' 52''S

Longitud	78° 59'54
Temperatura máxima	21 °C
Temperatura mínima	7 °C
Temperatura media anual	14.4 °C
Precipitación media anual	980 mm
Humedad relativa (%)	72%

Fuente: Laguacoto - INAMHI (2021).

4.1.3. Zona de vida

Según la clasificación de la zona de vida estudiada por Leslie Holdridge, el cantón Guaranda se encuentra formada por Bosque Húmedo Montano Bajo (B.h.m.b). Ubicada entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m., con diferentes condiciones climáticas de acuerdo a la altitud de cada área. La caracterización de esta zona es de formación rocosa, arenosa con poca vegetación.

4.1.4. Materiales

Materiales experimentales

- 60 caninos domésticos machos enteros

Materiales de oficina

- Registros
- Impresora
- Computadora
- Internet
- Libros
- Papel boom A4
- Pendrive
- Cámara fotográfica
- Esferográficos

Materiales de campo

- Mandil
- Filipinas
- Clorhexidina
- Alcohol antiséptico
- Calibrador de Vernier
- Estetoscopio
- Catéteres
- Yodopovidona
- Rollo de gasas
- Termómetro
- Tubo endotraqueal
- Guantes
- Cubre objetos
- Porta objetos
- Tinción Diff Quick
- Algodón
- Sondas de Nelaton calibre 6, 8, 10
- Tubos Vacutainer rojos y lilas

Instrumental y Equipos

- Equipo multiparámetros
- Mesa exploración
- Equipo de anestesia
- Lámpara
- Micro gotero
- Catéter intravenoso
- Fonendoscopio
- Termómetro
- Tubos endotraqueales con balón
- Jeringuillas 1 ml, 3 ml y 5 ml

- Balanza
- Equipo de diagnóstico
- Laringoscopio
- Fonendoscopio

Fármacos

Tranquilizantes

- Diazepam
- Acepromacina

Analgésico

- Tramadol

Anestesia intravenosa

- Ketamina
- Propofol

Anestesia general inhalatoria

- Sevoflurano

Fluido intravenoso

- Solución salina 0,9%

Soluciones desinfectantes

- Di gluconato de clorhexidina (clorhexidina 500ml)
- Alcohol antiséptico
- Agua Oxigenada
- Yodo

4.1.5. Instalaciones

La fase experimental se realizó en la Clínica Veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar, ubicada en la ciudad de Guaranda, sector Laguacoto II.

4.2. Métodos

4.2.1. Factores en estudio

- Caninos domésticos machos
- Cloruro de calcio (15%, 20%, 25%)

4.2.2. Tratamientos

Tratamiento 1 cloruro de calcio 15 %

Tratamiento 2 cloruro de calcio 20 %

Tratamiento 3 cloruro de calcio 25 %

4.2.3. Tipo de diseño

Se optó por la estadística descriptiva que permitió obtener datos reales a través de los resultados experimentales que fueron sometidos a los siguientes programas informáticos Excel y se interpretaron mediante cuadros de frecuencia, porcentajes y gráficos de barras.

4.2.4. Métodos evaluados y datos tomados

Edad (E): Variable cuantitativa expresada en años de vida del animal, determinada en las siguientes categorías.

- De 6 meses a 1.9 años
- De 2 años a 3 años
- > 3.1 años

Raza (R): Variable que estipula el pedigrí o el mestizaje de los canes en estudio.

- Mestizo
- Otros

Peso (P): Variable cuantitativa de datos expresados en kilogramos de acuerdo con los siguientes rangos:

- 2 – 5 kg
- 6 – 15 kg
- > 15 kg

Constantes fisiológicas (CF): Variable evaluada a través de los siguientes datos:

- **Frecuencia cardiaca (FC):** Se evaluó con el fonendoscopio para determinar los latidos.
- **Frecuencia respiratoria (FR):** Determinamos por las respiraciones por minuto.

- **Tiempo de llenado capilar (TLLC):** Se evaluó el llenado capilar de la mucosa labial.
- **Temperatura corporal (°C):** Valor obtenido a través de un termómetro en contacto con la mucosa rectal.

Condición corporal (C/C): Variable evaluada con la siguiente escala:

- 1/9 Muy delgado
- 3/9 Delgado
- 5/9 Normal
- 7/9 Sobrepeso
- 9/9 Obeso

Escala de dolor (ED): Se determino durante y después del procedimiento.

- **Durante el procedimiento:** Se evaluó con las alteraciones de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y la saturación de O² donde se determinó si había dolor o no.
- **Posterior al procedimiento:** Con ayuda de la escala de Glasgow adaptada a especies menores, se determinó si el animal presentó dolor después de la inyección intratesticular.

Escala de dolor

0	No se presenta dolor
1	Dolor ligero
2	Dolor moderado
3	Dolor severo
4	Dolor intenso

Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Grado de inflamación: Se evaluó con la diferenciación de neutrófilos maduros e inmaduros.

- Referencial
- Inflamación

Presencia de espermatozoides (PE): Se determinó a través de un sondeo uretral:

- SI
- NO

Biometría testicular (BT): Se evaluó con la ayuda del calibrador de tipo Vernier midiendo el ancho testicular a los días 0, 15, 30, 60.

Testosterona sanguínea (TS): Variable determinada por un estudio hormonal.

4.3.Procedimiento experimental

Para la investigación se efectuaron las siguientes actividades:

- **Focalización de la zona de estudio.** El área seleccionada para la investigación fue la ciudad de Guaranda; durante los últimos años se ha evidenciado el incremento de perros callejeros los cuales han formado jaurías creando problemas en la urbe. Es por ello que se realizó una campaña de esterilización química gratuita en pacientes machos caninos, los cuales fueron buscados en su hogar y dando información a cada uno de sus propietarios de este procedimiento experimental.
- **Conversatorio con los propietarios y autorización escrita.** Las personas interesadas, recibieron un cupón el cual sirvió como apoyo y guía del número total de pacientes reclutados (60), los propietarios fueron informados en su totalidad del tipo de técnica que se realizó en sus mascotas, se entregó una hoja de autorización que incluía información necesaria y detallada, indicando la fecha, hora y lugar para el procedimiento. Fue necesario que el propietario (mayor a 18 años) firme la autorización para poder continuar con el proceso.
- **Examen clínico del paciente.** Se realizó en la Clínica Veterinaria de la Facultad, los cuales fueron acompañados por sus propietarios quienes contribuyeron con los datos para la Historia Clínica y examen físico de sus mascotas.

- **Cálculo del protocolo de anestesia.** Se realizó el cálculo anestésico a usar según el peso del animal el protocolo utilizado fue como premedicación Maleato de Acepromacina 0.01 mg/kg + tramadol 4 mg/kg para evitar el dolor durante el procedimiento y 10 minutos después Diazepam 0.5 mg/kg como relajante muscular y para inducción ketamina 8 mg/kg o Propofol al 1% y mantenimiento Sevoflurano.
- **Cateterización venosa.** Se rasuró el área para la colocación de fluido intravenoso Cloruro de Sodio al 0.9% para la administración respectiva de fármacos.
- **Toma de muestra sanguínea (análisis hormonal).** A cada individuo se le extrajo una muestra por venopunción con la ayuda de un tubo vacío vacutainer sin anticoagulante (tapa roja), usando la vena cefálica o safena, las muestras fueron de 2 a 3 ml y posteriormente analizadas en el Laboratorio Clínico a través de la Técnica de Micro ELISA.
- **Entubación endotraqueal.** Lograda la inducción anestésica del paciente se midió y se colocó el tubo endotraqueal.
- **Inducción de la anestesia inhalatoria.** Seguido se conectó al equipo de anestesia inhalatoria con Sevoflurano, y se colocó el sensor de saturación de oxígeno a la lengua o mucosa labial del paciente para el monitoreo de los signos clínicos.
- **Sondeo uretral.** Estable el paciente, se procedió al sondeo uretral para la observación de la presencia de espermatozoides por medio de la tinción Dikk Quick.
- **Biometría testicular.** Se colocó al paciente en posición dorso – ventral, procediendo a determinar la biometría testicular con ayuda del calibrador de tipo Vernier, midiendo el tamaño de cada testículo para saber las dosis exactas para cada testículo.
- **Inyección intratesticular con Cloruro de Calcio al 15%, 20% y 25%.** Se procedió a la asepsia y antisepsia de los testículos con clorhexidina diluida y yodo povidona, después se inyectó el cloruro de calcio en la porción dorso - craneal de cada testículo.

- **Monitoreo de constantes fisiológicas durante la administración intratesticular de Cloruro de Calcio al 15%, 20% y 25%.** Para determinar si existió alteración alguna en las constantes fisiológicas durante el procedimiento se utilizó el equipo de monitoreo donde se pudo percibir si el paciente presentaba dolor o no.
- **Determinación de la escala de dolor.** Se valoró el dolor posterior a la inyección con ayuda de la escala de Glasgow.
- **Toma de muestra sanguínea al tercer día de la aplicación para determinar el grado de inflamación.** Con la ayuda de un tubo vacutainer tapa lila con anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), se recolectó muestras sanguíneas mediante venopunción en la vena cefálica o safena, las muestras tuvieron como finalidad realizarse un hemograma para determinar la existencia del grado de inflamación en cada uno de los pacientes en estudio.
- **Biometría testicular a los 15, 30 y 60 días posterior a la inyección.** Después de la inyección intratesticular se realizó las respectivas visitas domiciliarias a los 60 caninos.
- **Toma de muestra sanguínea para análisis hormonal al día 60 posterior a la inyección.** Los caninos sometidos a este procedimiento se les extrajo una muestra por venopunción con un tubo vacío vacutainer tapa roja, usando la vena cefálica o safena, las muestras fueron de 2 a 3 ml y posteriormente analizadas en el Laboratorio Clínico a través de la Técnica de Micro ELISA.
- **Recepción de resultados.** Una vez receptada la respuesta de ambos laboratorios, se verificó los resultados de los análisis de testosterona y el hemograma.
- **Tabulación de datos.** Se analizó e interpretó la información mediante el modelo estadístico analítico descriptivo, elaborando cuadros de frecuencia y porcentajes, con la finalidad de demostrar los resultados según los objetivos para interpretarlos y así comprobar las hipótesis utilizando el programa estadístico Excel el cual permitió obtener las conclusiones y recomendaciones de este procedimiento experimental.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Edad (E)

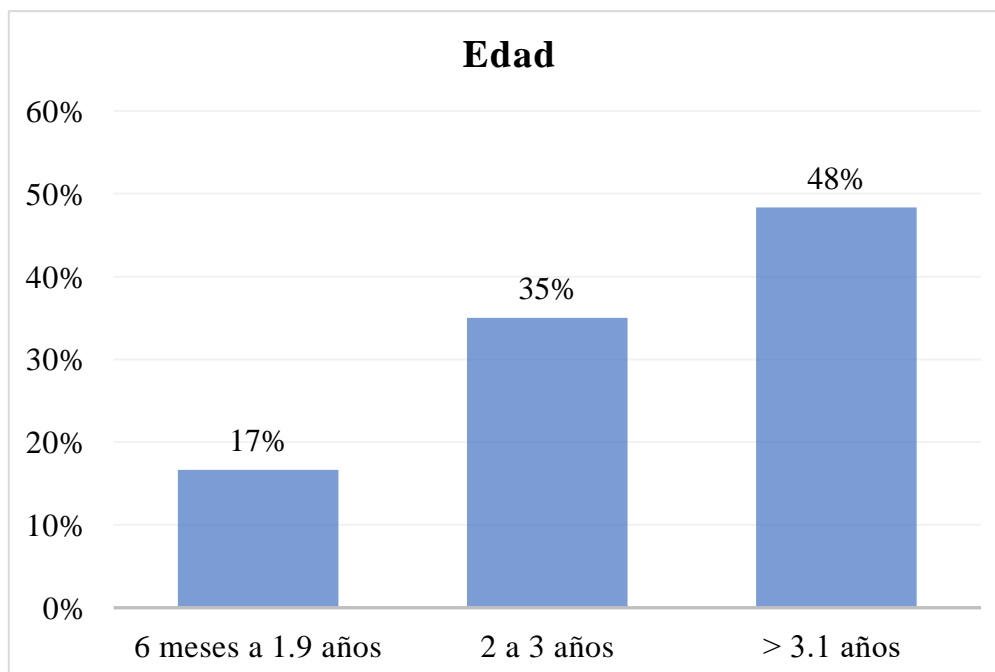
Tabla 6

Variable Edad (E).

Edad	Frecuencia	Porcentaje
6 meses a 1.9 años	10	17%
2 a 3 años	21	35%
> 3.1 años	29	48%
Total	60	100%

Figura 1

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la edad.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

En relación a la edad, los pacientes fueron distribuidos en tres estratos, el mayor porcentaje fue en pacientes mayores a tres años con el 48%, mientras que los pacientes de 6 meses hasta 1.9 años de edad mantienen el menor porcentaje con un 17%. La edad óptima para realizar la castración química con cloruro de calcio es en pacientes mayores a 6 meses, una vez que hayan alcanzado su madurez sexual y que su aparato reproductor se encuentre desarrollado anatómica y fisiológicamente, es decir, el paciente está apto para el procedimiento, en animales adultos se realizó con el fin de evitar la reproducción indiscriminada.

Discusión

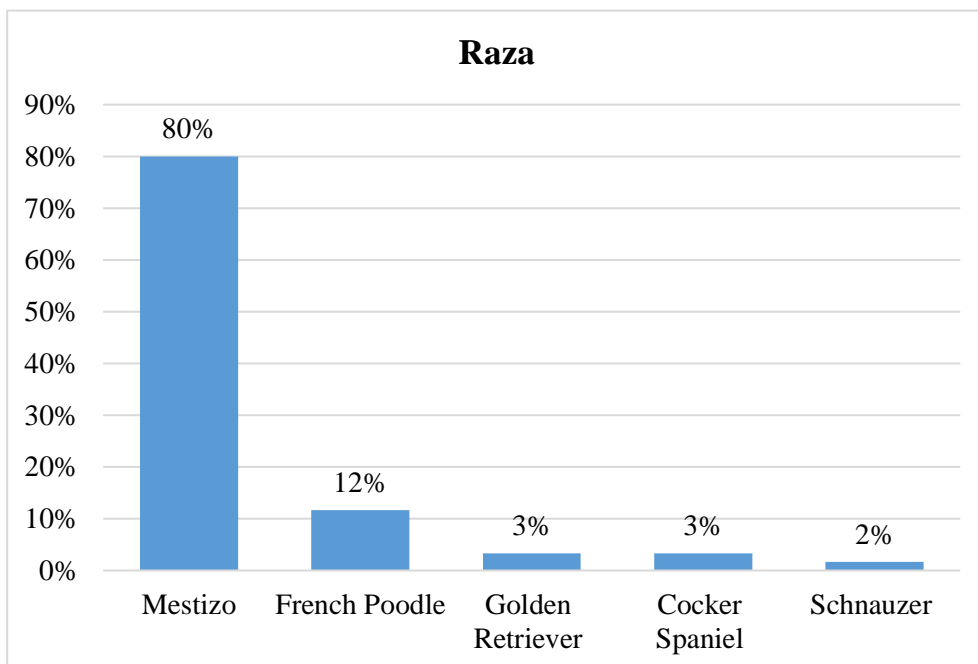
Según, **Silva et al (2018)**, se basó en emplear cloruro de calcio combinado con dimetil sulfóxido como esterilizante químico en caninos machos, utiliza animales entre 2 y 6 años, lo cual difiere con la presente investigación puesto que el rango de edad es más amplio variando desde los 6 meses y mayores a 3 años, aportando con más información al estudio.

5.2. Raza

Tabla 7
Variable Raza (R).

Raza	Frecuencia	Porcentaje
Mestizo	48	80%
French Poodle	7	12%
Golden Retriever	2	3%
Cocker Spaniel	2	3%
Schnauzer	1	2%
Total	60	100%

Figura 2
Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la raza.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

En la investigación la raza con la que se trabajó y tuvo mayor frecuencia porcentual fue la raza mestiza con un 80%, seguido por los canes de raza French Poodle con el 12% mientras tanto las demás razas se presentaron con una frecuencia igual o inferior al 3%. Esto se debe a que los perros mestizos tienen mejor resistencia a las enfermedades por su rusticidad, mayor expectativa de vida y presentan un carácter más sociable con su entorno.

Discusión

Según, *Silva et al (2018)*, en su investigación basada en el uso de cloruro de calcio con dimetil sulfóxido, como método para castración química en caninos, manifiesta que se utilizaron doce perros de raza cruzada. Por lo tanto, esta investigación se asemeja a los resultados obtenidos dando como mayor porcentaje los pacientes mestizos que asistieron a este procedimiento experimental.

5.3. Peso

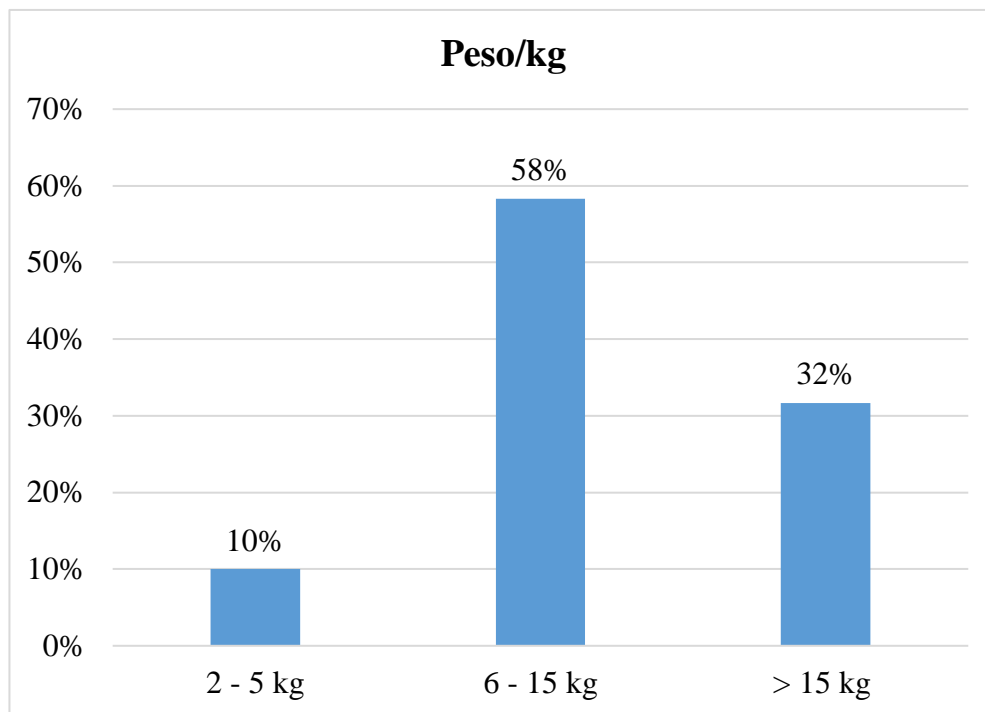
Tabla 8

Variable Peso (P).

Pesos	Frecuencia	Porcentaje
2 - 5 kg	6	10%
6 - 15 kg	35	58%
> 15 kg	19	32%
Total	60	100%

Figura 3

Caninos sujetos a estudio de acuerdo al peso.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

En relación al peso de los pacientes sometidos a estudio se puede indicar que se los han dividido en tres grupos de los cuales los pacientes con mayor frecuencia porcentual corresponden al peso de 6 a 15 kg con el 58% y con el menor porcentaje de 2 a 5 kg con el 10%. siendo esta variable una de las más importantes puesto que ayuda con la dosificación de fármacos y la determinación de manera superficial el estado físico del paciente.

Discusión

Según, **Leoci et al (2014)**, en su investigación en la cual se utilizó cloruro de calcio en solución salina con la finalidad de encontrar la concentración con menor riesgo y mayor eficacia, como método esterilizante no quirúrgico en pacientes caninos, donde, se utilizaron 50 perros machos maduros sanos y de raza mixta, con un peso de 18 a 24 kg los cuales pertenecieron a un refugio particular en el que permanecieron durante la investigación.

Morales et al (2011), en su estudio enfocado a analizar el potencial de fertilidad posterior a la aplicación intratesticular de cloruro de calcio al 20% en caninos machos enteros, mencionan que, para su investigación se emplearon 20 caninos machos de 2 a 5 años, con un peso de 10 a 15 kg, libres de enfermedades gonadales visibles, donde la cantidad a ocupar de Cloruro de Calcio por testículo se dosificó de 20 mg/kg.

Por ende, ambas investigaciones corroboran que el peso promedio en la mayoría de los pacientes investigados está sobre los 15 kg en sus distintas razas y morfología respectiva.

5.4. Constantes fisiológicas

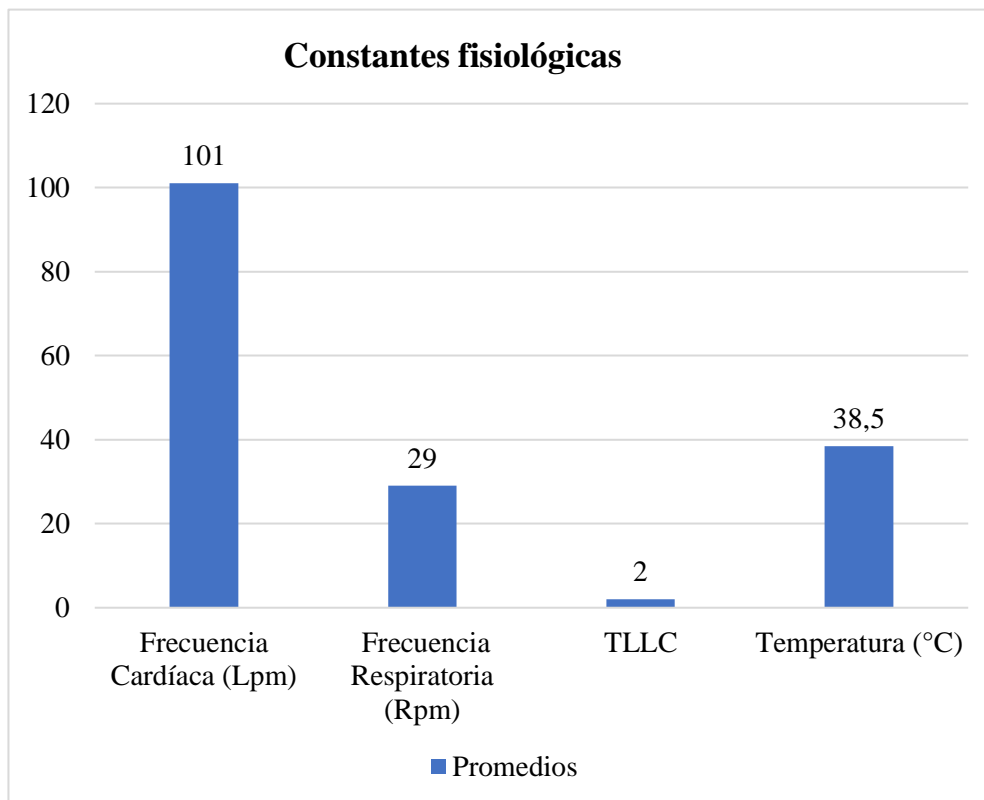
Tabla 9

Constantes fisiológicas (CF).

	Frecuencia Cardíaca (Lpm)	Frecuencia Respiratoria (Rpm)	TLLC	Temperatura (°C)
Promedios	101	29	2	38,5

Figura 4

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a las constantes fisiológicas.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

En el proceso del tratamiento de los 60 pacientes objeto de estudio se observa que las constantes fisiológicas tienen un promedio estándar siendo estos: la frecuencia cardíaca de 101 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 29 respiraciones por minuto, tiempo de llenado capilar de 2 segundos y una temperatura de 38.5 °C. Los parámetros obtenidos se encuentran dentro de los rangos referenciales de un animal en buenas condiciones.

Discusión

Humm & Kellett-Gregory (2016), menciona que los caninos tienen un promedio de 60 a 180 latidos por minuto. La frecuencia respiratoria tiene un promedio de 10 a 30 respiraciones por minuto, el rango de temperatura rectal normal en perros es entre 37.8 °C a 39.5 °C y un llenado capilar siendo un parámetro normal de 2 segundos.

Concordando con estos criterios, ya que, las constantes fisiológicas no presentaron ningún cambio o alteración durante el procedimiento experimental, puesto que uno de los requisitos principales para la realización de la castración química es que el paciente se encuentre estable.

5.5. Condición corporal

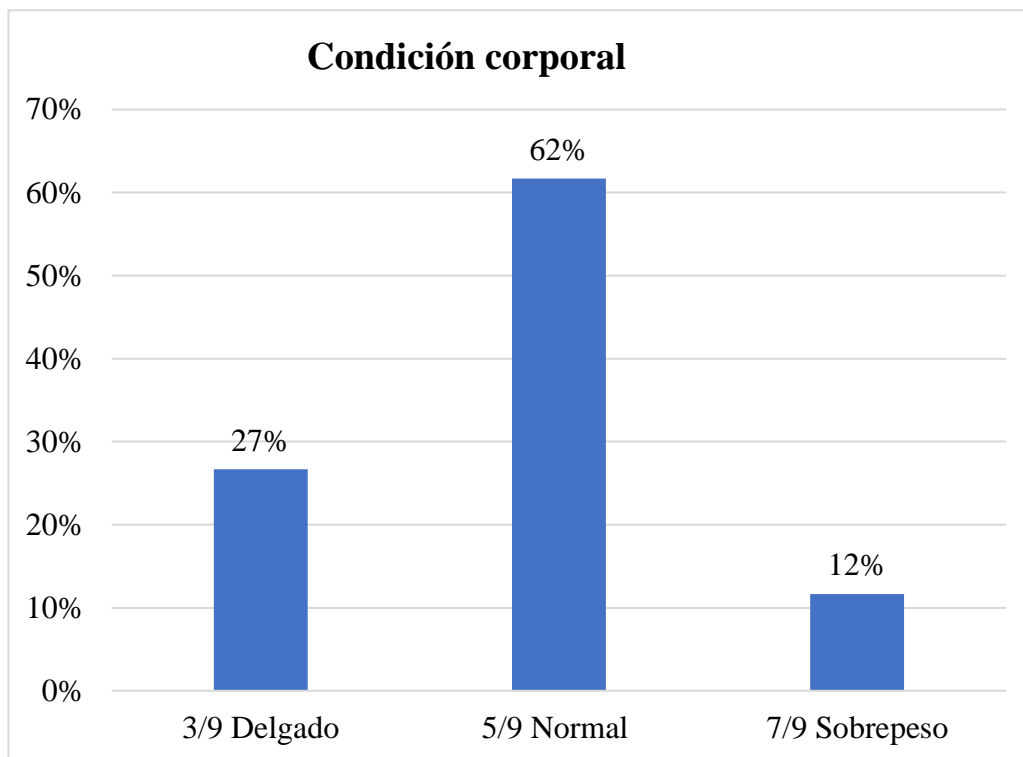
Tabla 10

Condición corporal (C/C).

Condición corporal	Frecuencia	Porcentaje
3/9 Delgado	16	27%
5/9 Normal	37	62%
7/9 Sobrepeso	7	12%
Total	60	100%

Figura 5

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la condición corporal.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

En la investigación se obtuvieron los siguientes datos de la condición corporal de los pacientes, el 5/9 normal es el mayor porcentaje con un 62%, teniendo el menor porcentaje el 7/9 sobrepeso con el 12%. Lo que demuestra que la mayoría de pacientes presentan un buen cuidado en sus necesidades nutricionales por parte de sus propietarios y una pequeña parte presentan descuido o sobreprotección.

Discusión

Según, **Morocho (2016)**, en su estudio enfocado en evaluar el bienestar de los canes mestizos adultos en la parroquia Machala, postula que en su investigación existió el mayor porcentaje fue de 54.7% haciendo referencia a pacientes con grado 4 en condición, es decir, presentaron sobrepeso, mientras que el 17.1% de sus pacientes presentaron grado 5 lo cual hace referencia que los animales son obesos, finalmente el 18.8% con grado 3 de condición corporal que indica un estado óptimo.

Los datos del estudio mencionado no concuerdan con la información obtenida, ya que en la investigación actual se presentó en mayor porcentaje pacientes con condición corporal normal.

5.6. Escala de dolor

Se evaluó el dolor durante y posterior al procedimiento.

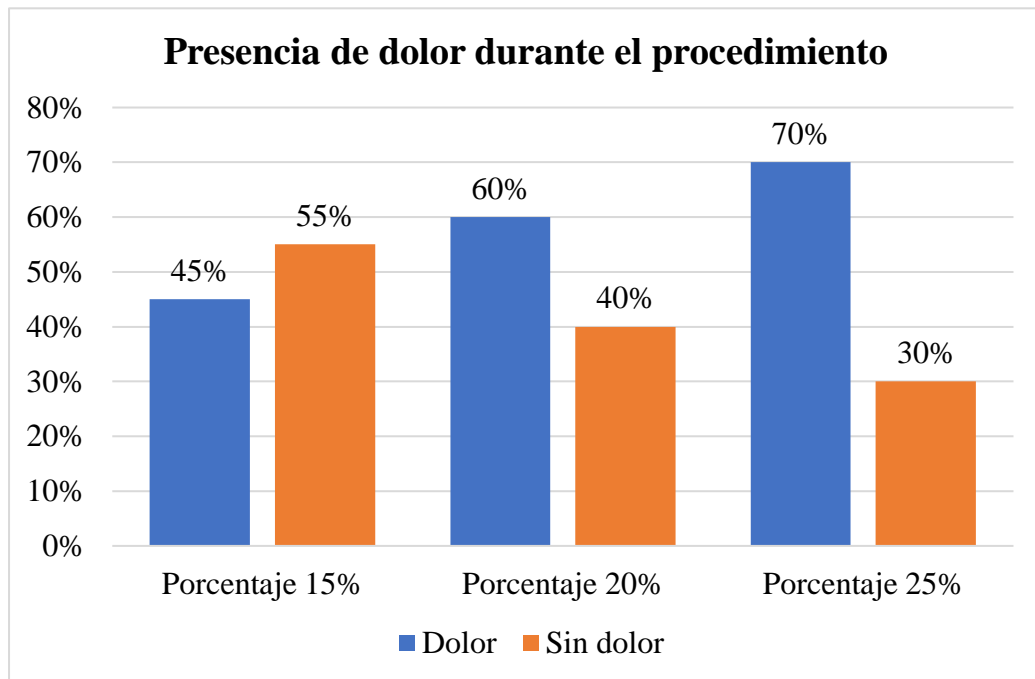
Tabla 11

Presencia de dolor durante el procedimiento.

Ítem	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
	15%	15%	20%	20%	25%	25%
Dolor	9	45%	12	60%	14	70%
Sin dolor	11	55%	8	40%	6	30%
Total	20	100%	20	100%	20	100%

Figura 6

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la presencia de dolor durante el procedimiento.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

Se evaluó en esta investigación el dolor durante el procedimiento monitoreando las constantes fisiológicas, con las cuales identificamos la existencia del dolor durante la inyección intratesticular con cloruro de calcio en diferentes concentraciones con el 15% se presentó un 45% de los pacientes que, si presentaron dolor, con la concentración del 20% existió un 55% con dolor y finalmente con la concentración del 25% el 70% de los caninos evidenciaron dolor. El grado de dolor o molestia en los pacientes durante la aplicación del cloruro de calcio varía de acuerdo a las cantidades y a la concentración aplicada por testículo.

Discusión

Según, **Leoci et al (2014)**, mencionan que, la mayoría de los animales de estudio al momento de la inyección intratesticular toleraron de una manera correcta la inserción de la aguja, mientras que un pequeño número de perros mostraron ligeros signos de malestar.

Jana & Samanta (2007), en su investigación basada en utilizar cloruro de calcio con una única inyección para la esterilización de perros callejeros machos, alegan que los animales tratados, mostraron signos de malestar leve aproximadamente de uno a dos minutos después de la inyección debido a la presión intratesticular durante la inyección, la dosis aplicada de cloruro de calcio fue mg/kg.

El grado de dolor durante la aplicación de cloruro de calcio muestra diferencias de acuerdo a diferentes ámbitos puesto que puede ocasionar molestias de acuerdo al porcentaje de concentración aplicada por testículo, el modo de aplicación, tipo de aguja e incluso la velocidad de la administración del mismo, por ende, la presente investigación concuerda con los resultados de las investigaciones de los autores mencionados.

Presencia de dolor posterior al procedimiento.

Se evaluó en esta investigación la presencia del dolor posterior al procedimiento en sus diferentes concentraciones 15%, 20%, 25% demostrando que ningún paciente presentó dolor después del procedimiento. Finalizada la aplicación de la inyección intratesticular en los pacientes no se evidenció complicación alguna, todos salieron del lugar caminando normalmente, sin lamerse el área intervenida y sin muestras de dolor alguno.

Discusión

Según, **Jana & Samanta (2007)**, en el estudio de relación dosis-dependiente identificaron que los caninos no mostraron ningún signo de malestar, ninguno de los perros se lamio, mordió o froto el área escrotal después de la inyección.

Morales et al (2011), menciona que los animales en estudio no presentaron efectos adversos como dolor o inflamación, prurito a nivel escrotal y a nivel general como fiebre o depresión posterior a la administración de cloruro de calcio al 20%.

Jana y Morales en sus estudios confirman los resultados expuestos por la presente investigación, ya que, el número de pacientes que presentaron dolor fue nulo posterior a la aplicación, es decir, no existió molestia alguna.

5.7. Grado de inflamación

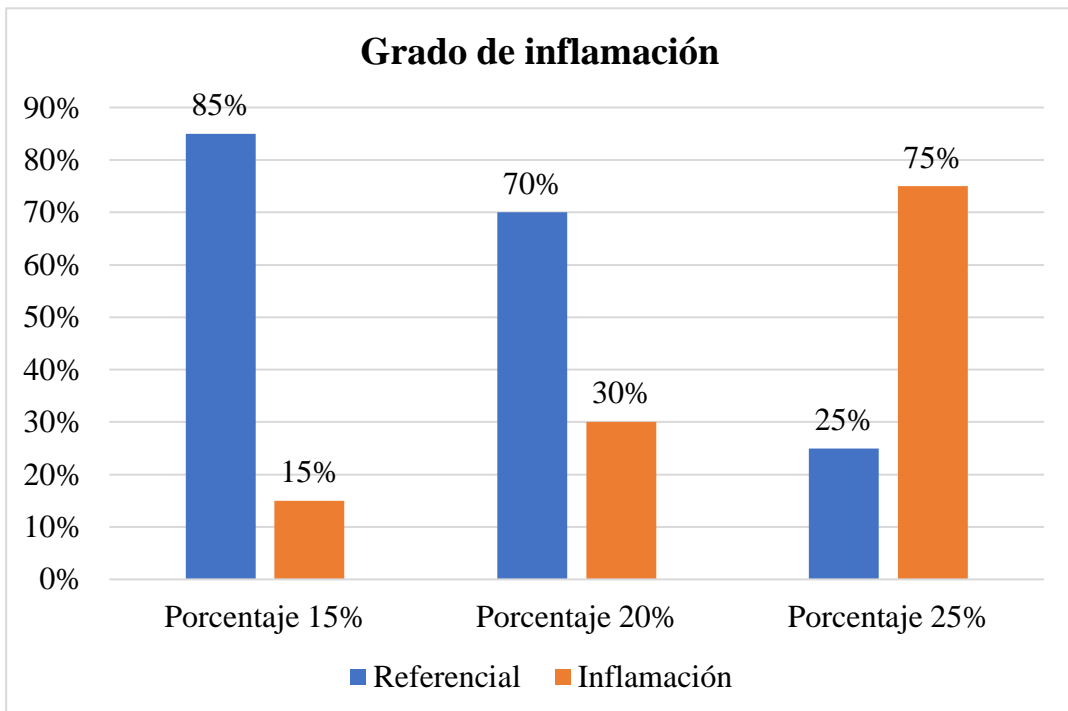
Tabla 12

Grado de inflamación.

Grado de inflamación	Cloruro de calcio 15%		Cloruro de calcio 20%		Cloruro de calcio 25%	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
	15%	15%	20%	20%	25%	25%
Referencial	17	85%	14	70%	5	25%
Inflamación	3	15%	6	30%	15	75%
Total	20	100%	20	100%	20	100%

Figura 7

Caninos sujetos a estudio de acuerdo al grado de inflamación



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

De acuerdo con la investigación se dividió la muestra en tres grupos, con la concentración al 15% presentó el porcentaje menor de 15% con inflamación, mientras que, con la concentración del 25% se encontró un 75% de inflamación. Se concluye que con la concentración más alta se puede evidenciar inflamación en la región escrotal después de la inoculación que pueden ser causadas por lamidos o auto traumatismo.

Discusión

Según, **Nuñez & Bouda (2007)**, manifiesta que el momento de mayor importancia en la cúspide de la inflamación, los neutrófilos inmaduros y tóxicos se encuentran presentes mientras que los neutrófilos maduros disminuyen o son inexistentes. Los neutrófilos salen de forma masiva a los tejidos, quedando cantidades bajas de los mismos en circulación, generalmente el incremento está presente en formas inmaduras.

Dicho esto, en el grado de inflamación el porcentaje de neutrófilos inmaduros aumenta de acuerdo a la concentración de cloruro de calcio aplicada.

5.10. Presencia de espermatozoides

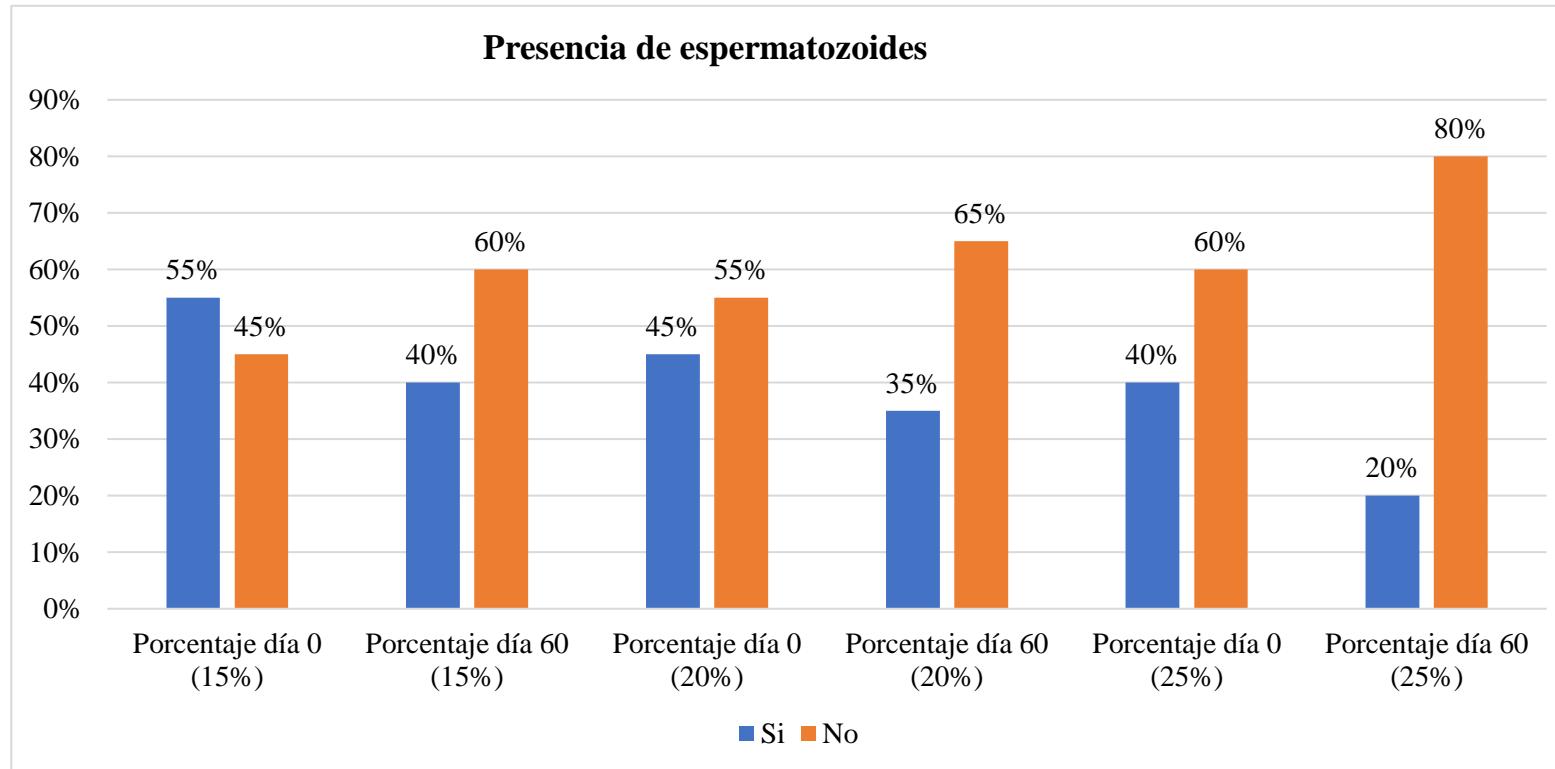
Tabla 13

Presencia de espermatozoides a los 0 y 60 días.

Ítem	Cloruro de calcio 15%				Cloruro de calcio 20%				Cloruro de calcio 25%			
	Frecuencia Día 0	% Día 0	Frecuencia Día 60	% Día 60	Frecuencia Día 0	% Día 0	Frecuencia Día 60	% Día 60	Frecuencia Día 0	% Día 0	Frecuencia Día 60	% Día 60
Si	11	55%	8	40%	9	45%	7	35%	8	40%	4	20%
No	9	45%	12	60%	11	55%	13	65%	12	60%	16	80%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%

Figura 8

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la presencia de espermatozoides a los 0 y 60 día.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

Al analizar los datos se dividió la muestra en tres grupos, los cuales fueron evaluados al inicio y después de 60 días post inoculación si presentaban espermatozoides en el canal uretral; el primer grupo fue con la concentración al 15 % obteniendo al día 0 el 55% de los canes que si presentaban espermatozoides en el canal uretral mientras que a los 60 días posteriores se encontró disminución, ya que solo el 40% de los pacientes si presentaban espermatozoides en el canal uretral, el segundo grupo fue con la concentración al 20% indicando que el 45% de caninos si presentaban espermatozoides al inicio del procedimiento y a los 60 días posteriores se obtuvo una reducción, ya que solo el 35% presentaban espermatozoides, el último grupo fue con la concentración al 25% encontrando un 40% al inicio que si presentaban espermatozoides y a los 60 días post inyección disminuyó un 20 % de machos que si presentaron espermatozoides en el canal uretral . El nivel de porcentaje de azoospermia de los animales en investigación se ve aumentado con el paso del tiempo, habiendo una gran diferencia entre el día 0 y el día 60, cabe recalcar que, el método de sondeo a nivel uretral no garantiza en un 100% su efectividad en el barrido espermático.

Discusión

Según, **Silva et al (2018)**, manifiesta que las cualidades micro y macroscópicas del semen del grupo de control (o grupo testigo) no existieron cambios significativos; mientras que, en el grupo tratado, la cantidad de esperma se redujo significativamente donde la mayoría de perros presentaron reducción de células morfológicamente normales y motilidad de espermatozoides a los 15 días y al día 30 se evidenció azoospermia. Por ende, en la presente investigación discrepa con los datos expuestos por Silva, puesto que a los 30 días los animales en estudio presentaron azoospermia, mientras que en el estudio a los 60 días post inyección un porcentaje mínimo de pacientes en las distintas concentraciones aplicadas aún contenían células espermáticas.

5.11. Biometría testicular

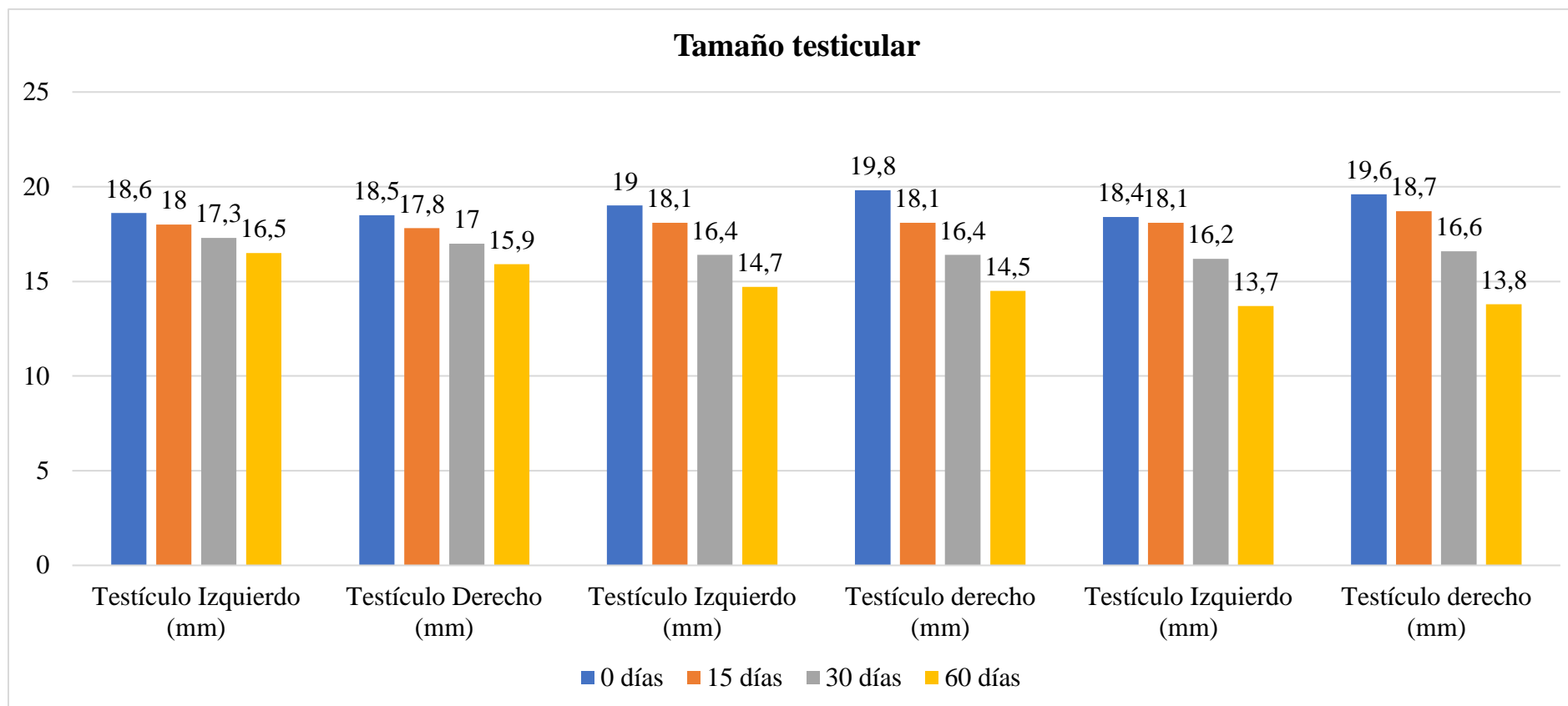
Tabla 14

Tamaño testicular según tiempo post inoculación al 15%, 20% y 25%.

Cloruro de calcio 15%								Cloruro de calcio 20%								Cloruro de calcio 25%											
Testículo Izquierdo (mm)				Testículo Derecho (mm)				Testículo Izquierdo (mm)				Testículo derecho (mm)				Testículo Izquierdo (mm)				Testículo derecho (mm)							
0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días
Promedio	18.6	18	17.3	16.5	18.5	17.8	17	15.9	19	18.1	16.4	14.7	19.8	18.1	16.4	14.8	18.4	18.1	16.2	13.7	19.6	18.7	16.6	13.8			

Figura 9

Caninos sujetos a estudio de acuerdo al tamaño testicular.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

El efecto de la inyección de Cloruro de calcio en el tiempo sobre el tamaño testicular al 15% en el testículo izquierdo (día 0 = 18.6 mm , día 15 = 18 mm, día 30 = 17.3 mm, día 60 = 16.5 mm), en el testículo derecho (día 0 = 18.5 mm , día 15 = 17.8 mm, día 30 = 17mm, día 60 = 15.9 mm), al 20% en el testículo izquierdo (día 0 = 19 mm , día 15 = 18.1 mm, día 30 = 16.4 mm, día 60 = 14.7 mm), testículo derecho (día 0 = 19.8 mm , día 15 = 18.1 mm, día 30 = 16.4 mm, día 60 = 14.8 mm), al 25% el testículo izquierdo (día 0 = 18.4 mm , día 15 = 18.1 mm, día 30 = 16.2 mm, día 60 = 13.7 mm), testículo derecho (día 0 = 19.6 mm , día 15 = 18.7 mm, día 30 = 16.6 mm , día 60 = 13.8 mm), con estos resultados se evidencia la efectividad física del proyecto de investigación puesto que se causó la disminución del tamaño testicular en los diferentes tiempos causando una atrofia con las tres concentraciones utilizadas.

Discusión

Según, **Puchuri (2017)**, revela que, durante la evaluación de la variable del tamaño testicular derecho se obtuvo una media de 18.9 mm al inicio de la investigación, transcurridos 30 días posterior a la inoculación el promedio fue de 15 mm, a los noventa días la medida fue de 13.1 mm y a los ciento ochenta días el tamaño fue de 11.1 mm, es decir, existe una evidente diferencia de acuerdo al tiempo.

En cambio, durante la evaluación del tamaño testicular izquierdo el efecto de la aplicación de cloruro de calcio, se logró observar, al inicio de la investigación presentó una media de 18.9 mm, a los treinta días de la inoculación fue de 15.6 mm, a los noventa días presentaron un tamaño de 13.4 mm y finalmente a los ciento ochenta días posteriores 11mm, existiendo reducción con el paso del tiempo.

Morales et al (2011), manifiesta que en su estudio en relación a la circunferencia escrotal el grupo de control (aplicación de solución fisiológica) inicial fue de 15.54 cm y a los 7 días no hubo diferencias significativas, en el grupo experimental 1 el promedio inicial fue de 14.1cm y a los 7 días de 13.1 cm, el grupo experimental dos presentó un promedio inicial de 12.5 cm y a los 14 días de 11.6 cm, indicando diferencia estadísticamente significativa, finalmente el grupo experimental 3, el promedio inicial fue de 12 cm y a los 21 días de la inoculación el tamaño se redujo a 10.3 cm, presentando así una diferencia significativa. Indica que, comparando que el grupo de control presentó una

diferencia significativa con una mayor circunferencial escrotal que los grupos experimentales.

El tamaño escrotal posterior a la aplicación de cloruro de calcio presenta cambios evidentes con el paso del tiempo, es decir, se refleja una correlación positiva entre ambas investigaciones puesto que los resultados son favorables.

5.12. Testosterona sanguínea

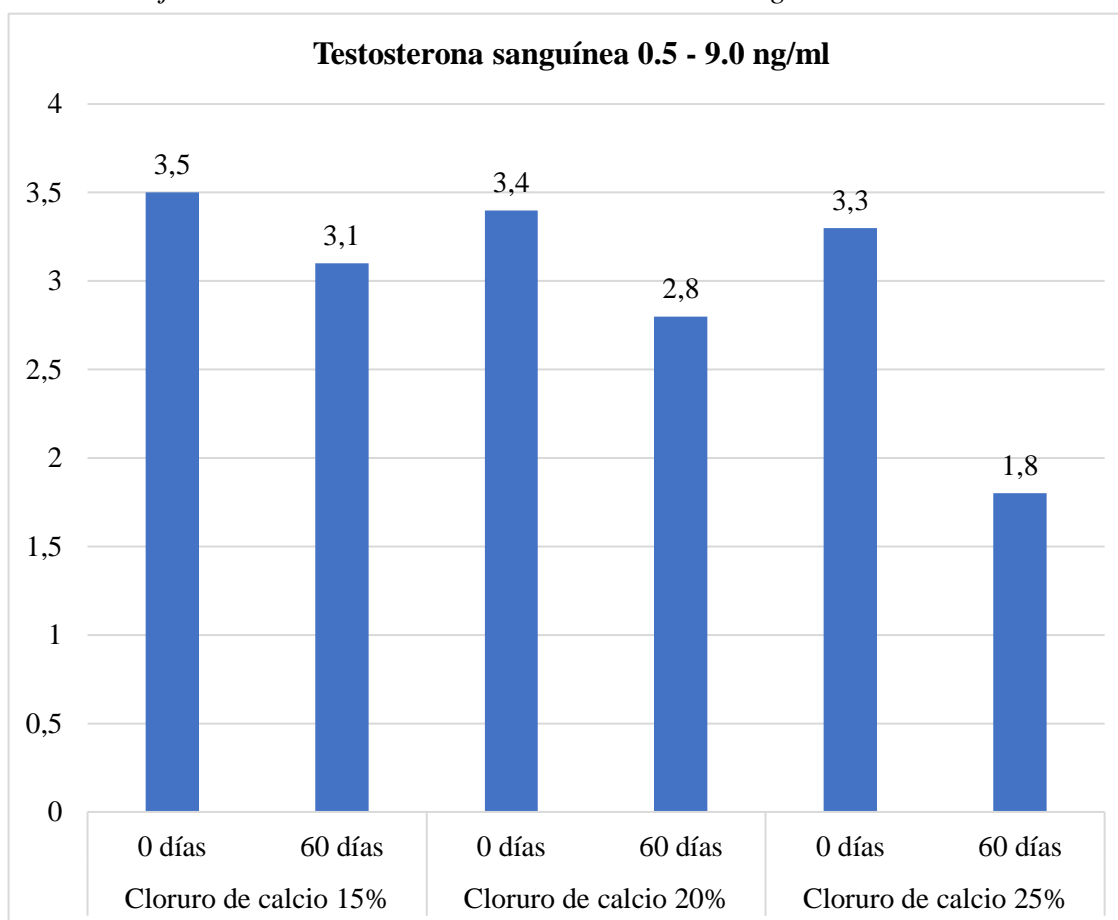
Tabla 15

Testosterona sanguínea según pacientes a los 0 y 60 días post inoculación.

Testosterona sanguínea 0.5 - 9.0 ng/ml						
	Cloruro de calcio 15%		Cloruro de calcio 20%		Cloruro de calcio 25%	
Días	0 días	60 días	0 días	60 días	0 días	60 días
Promedio	3,5	3,1	3,4	2,8	3,3	1,8

Figura 10

Caninos sujetos a estudio de acuerdo a la testosterona sanguínea.



Fuente: Trabajo experimental (2022)

Elaborado por: (Muñoz & Pallasco, 2022)

Interpretación

Se evaluó el nivel de testosterona en sangre pre y post inoculación dando como resultados al 15% un promedio inicial de 3.5 ng/ml y al día 60 se presentó una reducción de 3.1 ng/ml, con una diferencia de 0.4 ng/ml entre los dos tiempos, mientras que, en la concentración del 20% el promedio inicial fue de 3.4 ng/ml y el promedio final de 2.8 ng/ml, con una diferencia entre los tiempos de 0.6 ng/ml y por último, con la concentración del 25%, el promedio al día 0 fue de 3.3 ng/ml, y el promedio a los 60 días disminuyó a 1.8 ng/ml con una diferencia de 1.5 ng/ml entre los tiempos. Estos promedios demuestran que el nivel de testosterona en sangre en los pacientes machos sometidos a castración química disminuyó paulatinamente siendo mayor está en los perros que recibieron una concentración.

Discusión

Piamore (2019), expone que se detecta la madurez sexual de un perro cuando este identifica a las hembras fértiles que habitan en su entorno y su organismo inicia con la producción y liberación en mayor cantidad de testosterona, la cual con una elevada concentración en el cuerpo del individuo es la responsable del típico comportamiento del celo en perros machos, recalcando el hábito de marcar territorio, agresividad y la necesidad de salir de casa en busca de hembras.

Morales et al (2011), plantea en los resultados de su investigación que, la concentración de testosterona disminuyó con el paso del tiempo, finalmente dando resultados positivos para su investigación.

El nivel de testosterona en sangre de los pacientes tratados demuestra la efectividad de la inyección a base de cloruro de calcio, puesto que descienden en las semanas posteriores a la aplicación de la misma, corroborando con el estudio realizado por Morales.

VI. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS

Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, de acuerdo a los datos obtenidos en la investigación y en relación a la hipótesis planteada se demuestra que, el cloruro de calcio al 15%, 20%, 25% es eficaz en la castración química en caninos domésticos machos, ya que en los parámetros biometría testicular y testosterona sanguínea si presentó una disminución con el tiempo, respecto a los valores iniciales a la investigación, teniendo mayores resultados la concentración del 25%.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Una vez obtenidos los resultados de la investigación sobre la “Evaluación de la función testicular en caninos sometidos a castración química (cloruro de calcio 15%, 20%, 25%) Guaranda, provincia Bolívar” se concluye que:

- Se evaluó la función endógena del testículo con los niveles de testosterona sanguínea al inicio y a los 60 días post inyección intratesticular, dando como resultado una disminución con respecto a los valores iniciales. En el caso de la función exocrina se determinó la ausencia de células espermáticas en el canal del pene.
- La utilización de cloruro de calcio al 20% y 25% vía intratesticular es una técnica eficaz en la esterilización canina, realizada con la dosificación mediante el ancho testicular; demostrando que disminuyó radicalmente los niveles de testosterona en sangre, biometría testicular y espermatogénesis, cabe recalcar que, los pacientes en estudio aplicados la concentración al 25% presentaron efectos secundarios leves reversibles.
- La biometría testicular se evaluó a los 0, 15, 30, 60 días post inyección indicando una disminución del tamaño con respecto a los valores iniciales a la investigación, es decir, los caninos presentaron atrofia testicular.
- El grado de inflamación se determinó mediante análisis de laboratorio (hemogramas) a partir del tercer día de la aplicación del compuesto químico, donde los pacientes que recibieron la concentración al 25% presentaron mayores porcentajes de inflamación.

7.2. Recomendaciones

- El paciente debe ser mayor a 6 meses de edad debido a que sus órganos reproductores se encuentran desarrollados y expuestos para una mejor aplicación del cloruro de calcio.
- Diferenciar si el paciente sometido a castración química presenta impotencia coeundi o impotencia generandi puesto que, puede alterar los resultados esperados de la investigación, ya que se pueden encontrar cambios a nivel hormonal y en la producción de células espermáticas.
- La inyección intratesticular se debe colocar de manera lenta para evitar la activación de las terminaciones nerviosas de la piel del escroto y cápsula del testículo por la presión intratesticular que causa el líquido, para evitar ulceración o daño de la zona si se presenta lesiones como en la zona testicular ayudar al paciente con antiinflamatorios e impedir que se lama o rasque el área de la aplicación.
- Realizar más estudios a largo plazo para determinar si la esterilización con cloruro de calcio 15%, 20%, 25% en caninos no es irreversible y se pueda utilizar como un método seguro para el control de la sobrepoblación canina.

Bibliografía

Alamo, S. D. (2007). *Crioconservación y viabilidad espermática en la Especie canina: utilización de nitrógeno líquido vs ultracongelador de -152° C. [tesis doctoral]*.

Universidad de las Palmas de Gran Canaria ,
<https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/1910/1/3031.pdf>.

- Alba, R. (2009). *Maduración sexual del cuy doméstico macho*. En L. Aliaga, R. Moncayo, E. Rico, & A. Caycedo , Producción de Cuyes. Lima, Perú: UCSS. Recuperado el 9 de Marzo de 2016.
- Allen. (1992). *Reproductive endocrinology of the dog*. United Kingdom: British Small Animal Veterinary Association.
- Álvarez, A. F. (2003). *Guía básica para la esterilización canina y felina*.
- Anónimus. (1976). *National Conference on Dog and Cat control: Summary and*. *JAVMA*, 168: 1125-1134.
- Arksciences. (18 de Octubre de 2013). *ARKSCIENCES*. Obtenido de Manual de aplicaciones: www.arksciences.com
- Blomerg, M. (1996). Surgical neutering and non-surgical alternatives. *J Am Vet Med Assoc*, 208: 517-519.
- Bonig, & Liebich. (2008). *Anatomía de animales domésticos*. Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Caldeira, B., Paula, T., Matta, S., Balarini, M., & Campos, P. (2010). Morphometry of testis and seminiferous. *Revista ceres*, 569-575.
- Case, L. P. (2003). *The dog: its behavior, nutrition and health*. 1ed2013.
- Cocinista. (2015). *CLORURO DE CALCIO*. Obtenido de <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-modernos/cloruro-de-calcio.html>
- Crianza canina*. (2013). Obtenido de <http://www.crianzacanina.com/articulo.asp?id=546>
- Cunningham. (2003). *Fisiología veterinaria*. 576.
- Cunningham. (2005). *Fisiología Veterinaria*. Madrid: Elsevier España S.A.
- Engelhard, W., & Breves, G. (2005). *Fisiología veterinaria*. España: Acribia.
- Feldman, & Nelson, R. W. (2000). *Endocrinología y reproducción en perros y gatos*. México: McGraw-hill.

- Fernandez, A. (2010). *Guía básica para esterilización canina y Felina*. Obtenido de https://www.colvet.es/sites/default/files/201602/Gui%CC%81a%20ba%CC%81sica%20para%20la%20esterilizacio%CC%81n_0.pdf
- Fossum. (2008). *Cirugía en pequeños animales*. España: ElSevier.
- Frandsen, R. D. (1986). *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. México: Interamericana-McGraw-Hill.
- Gruffydd. (1993). Reproductive endocrinology of the cat. In: *Manual of Small Animal Endocrinology*. Hutchison, M: British Small Animal Veterinary Association, Gloucestershire, United Kingdom.
- Herath, C., Jin, W., Watanabe, G., & Arai, K. (2004). Adverse effects of environmental toxicants, octylphenol and bisphenol A, on male reproductive functions in pubertal rats, *Endocrine*. 25: 163-172.
- Hewitt, D., Leahy, R., Sheldon, I. M., & England, G. C. (2001). Cryopreservation of epididymal dog sperm. *Anim.Reprod.Sci*.
- Humm, K., & Kellett-Gregory, L. (2016). Monitoring small animal patients in the intensive care unit. *British Veterinary Association*, 12-17.
- Illera, M. (1994). Glándulas Adrenales. Testículo y Sistema Reproductor Masculino En *Endocrinología Veterinaria y Fisiología de la Reproducción*. Madrid: Colibac.
- Jana, K., & Prabhat Kumar, S. (2007). Sterilization of male stray dogs with a single intratesticular injection of calcium chloridiae: a dose- dependent,study. *ELSEVIER*, 390-400.
- Jana, K., & Samanta, P. K. (2007). Esterilización de perros callejeros machos con única inyección intratesticular de cloruro de calcio: un estudio dosis-dependiente. 390-400.
- Kawakami, E., Tsutsui, T., & Ogasa, A. (1991). Histological observations of the reproductive organs of the male dog from birth to sexual maturity. *J Vet Med Sci* 53.
- Laing, J. (1988). *Fertilidad e infertilidad en la práctica veterinaria*. Madrid,España: Mc Graw Hil.

- Leoci, R., Giulio, A., Silvestre, F., Elaine, L., Marino, F., & Lacalandra, G. (2014). A dose-finding, long-term study on the use of calcium chloride in saline solution as a method of nonsurgical sterilization in dogs: evaluation of the most effective concentration with the lowest risk. *ACTA VETERINARIA SCANDINAVICA*, 56-63.
- López, R., Arámbula, A. J., & Camarena, P. E. (2014). *Oxitocina, la hormona que todos utilizan y que pocos conocen*. Obtenido de [https:// www.medigraphic.com/ pdfs/ ginobsmex/gom-2014/gom147f.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2014/gom147f.pdf)
- Losno, W., & Coyotupa, J. (1977). *Influencia del macho sobre la progesterona y 17 b-estadiol sérico de alpacas hembras en quietud sexual*. Perú: Jorin Peruana Endocrinol.
- Matamoros, Gomez, & Andaur. (2002). Hormonas de utilidad diagnóstica en Medicina Veterinaria. 167-182.
- Morales, P., Contardo, F., Cifuentes, F., & Rojas, C. (2011). *Análisis de la fertilidad potencial del canino (Canis Lupus Familiaris) posterior a la inyección intratesticular de Cloruro de Calcio al 20%*. Revistas Académicas de la Universidad de Chile.
- Morocho, A. (2016). *evaluación del bienestar canino en perros mestizos adultos de la parroquia machala, ciudad de machala*. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1457/7/cd527_tesis.pdf
- Muñoz, R. (2009). *Evaluación de la motilidad y Viabilidad del semen bovino, mediante el uso de sistemas casa y citometria de flujos: identificación de subpoblaciones espermáticas*. Obtenido de https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2406/978849750986_content.pdf;jsessionid=F1281454B7D6A5354435213C2450C71C?sequence=1
- Muñoz, & Pallasco. (2022).
- Núñez, L., & Bouda, J. (2007). *Patología Clínica Veterinaria*. México DF.
- Payro, D. (1981). *El perro y su mundo*. 159-161: Loera Chavez Hnos. y Cí.
- Piamore, E. (4 de Junio de 2019). *Experto animal*. Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/el-celo-en-los-perros-macho-sintomas-y-cuanto-dura-24188.html>

- Pineda, M., Reimers, T., Faulkner, L., Hopwood, M., & Seidel, G. (1997). Azoospermia in dogs induced by injections of sclerosing agents into the caudae of the epididymides. *Am J Vet Res*, 38: 831-8.
- Puchuri, L. M. (2017). *Efecto del Cloruro de Calcio en la castración química de caninos*. Lima.
- Quisperanda. (2008). *Anomalías e los espermatozoides*.
- Ramírez, C., Rugeles, C., Domingos, J., & Vergara, O. (2016). Circunferencia escrotal en toretes de la raza Nelore en Brasil. *Revista científica*, 49-54.
- Silva, R., Parazini, C., Franco, L., Miguel, M., Honsho, C., & Souza, F. (2018). Cloruro de calcio combinado con dimetil sulfoxido para la esterilización química de perros. *Deepl*.
- Sisson, S., Getty, R., & Grossman, J. (1985). *Anatomia de los Animales Domesticos*. Barcelona: Sabat Editores S.A.
- Tang, J., & Ledesma, V. (2006). *Evaluación de tolerancia y Eficiencia de una Emulsión inyectable sobre la base de cloruro de calcio, vitamina A, D3, B12, de la ganancia de peso en bovinos de engorde*. Agrovvetmarket.
- Velasco, P., & Viciado de Amo, A. (2004). *Técnicas de esterilización en pequeños animales*. Obtenido de http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso01_05/esteriliza1.pdf
- Wang, M. (2004). Neutersol: intratesticular injection induces sterility in dogs.
- Wanke, M. M. (2006). *Reproducción en Caninos y Felinos*. Española, ISBN 950555298-X.
- Wiebe, J. P., & Barr, K. J. (1984). *El control de la fertilidad masculina por 1,2,3 trihidroxipropan (THO, glicerol): Detención rápida de la espermatogénesis sin alterar la libido, órganos accesorios, esteroidogénesis gonadales y testosterona sérica LH Y FSH*.

ANEXOS

Anexo 1

Ubicación de la Investigación



Fuente: Tomada de maps.google.es

Mapa de la ubicación de la Clínica Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente en la Ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar.



Fuente: Tomada de maps.google.es

Anexo 2
Resultados de análisis

Niveles de testosterona al inicio de la investigación (15%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORDEN NO. 13196

FIRULAIS (CANINO - MESTIZO)

Identificación: 47C
Dueño : SEBASTIAN FLORES
Fecha nacimiento: 2017-02-02
Edad: 5 años 3 meses Sexo: Macho

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA
SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a Farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Fecha de ingreso: 2022-05-06 11:37AM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-05-06 11:55AM GMT-05

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
ESTUDIOS HORMONALES			
TESTOSTERONA CANINA	2.97	ng/mL	
<p><i>Macho intacto: 0.5 - 9.0</i> <i>Macho castrado: < 0.2</i> <i>Hembra anestro: < 0.2</i></p> <p>Método: ELISA</p>			



Verifique la validez de este reporte



BQ. Lia Olivanza Ortiz Sánchez
ACESS: 0201353851

Niveles de testosterona a los 60 días (15%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORDEN NO. 13949

FIRULAIS (CANINO - MESTIZO)

Identificación: 47C
Dueño : SEBASTIAN FLORES
Fecha nacimiento: 2017-02-02
Edad: 5 años 5 meses Sexo: Macho

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA
SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a Farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Fecha de ingreso: 2022-07-09 9:34AM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-07-19 1:21PM GMT-05

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
ESTUDIOS HORMONALES			
TESTOSTERONA CANINA	2.86	ng/mL	
<p><i>Macho intacto: 0.5 - 9.0</i> <i>Macho castrado: < 0.2</i> <i>Hembra anestro: < 0.2</i></p> <p>Método: ELISA</p>			



Verifique la validez de este reporte



BQF. Lia Olivanza Sánchez
ACESS: 0201353851

Ve a Configuración para ac

Niveles de testosterona al inicio de la investigación (20%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
"VIRGEN DEL ROSARIO"

ORDEN NO. 13107

JHOGUER (CANINO - MESTIZO)

Identificación: 37C
Dueño : DANILO PINTO
Fecha nacimiento: 2019-03-03
Edad: 3 años 1 mes Sexo: Macho

Fecha de ingreso: 2022-05-02 8:16AM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-05-02 8:28AM GMT-05

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO "VIRGEN DEL ROSARIO"

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA

SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
--------	-----------	--------	---------------

ESTUDIOS HORMONALES

TESTOSTERONA CANINA 2.12 ng/mL

Macho intacto: 0.5 - 9.0

Macho castrado: < 0.2

Hembra anestro: < 0.2

Método: ELISA



Verifique la
validez de este
reporte



BQ. Lia Olivana Ortiz Sánchez
ACCESS: 0201353851

Windows
Ve a Configuración para act

Niveles de testosterona a los 60 días (20%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
"VIRGEN DEL ROSARIO"

ORDEN NO. 13952

JHOGUER (CANINO - MESTIZO)

Identificación: 37C
Dueño : DANILO PINTO
Fecha nacimiento: 2019-03-03
Edad: 3 años 4 meses Sexo: Macho

Fecha de ingreso: 2022-07-09 9:44AM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-07-19 1:24PM GMT-05

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO "VIRGEN DEL ROSARIO"

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA

SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
--------	-----------	--------	---------------

ESTUDIOS HORMONALES

TESTOSTERONA CANINA 1.23 ng/mL

Macho intacto: 0.5 - 9.0

Macho castrado: < 0.2

Hembra anestro: < 0.2

Método: ELISA



Verifique la
validez de este
reporte



BQF. Lia Ortiz Sánchez
ACCESS: 0201353851

Windows

Niveles de testosterona al inicio de la investigación (25%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO

“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORDEN NO. 13113

SPOTY (CANINO - SCHNAUZER)

Identificación: 43C
Dueño : JORMARY NARANJO
Fecha nacimiento: 2021-01-21
Edad: 1 año 3 meses Sexo: Macho

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO “VIRGEN DEL ROSARIO”

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA

SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Fecha de ingreso: 2022-05-02 8:23AM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-05-02 8:31AM GMT-05

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
--------	-----------	--------	---------------

ESTUDIOS HORMONALES

TESTOSTERONA CANINA

1.79

ng/mL

Macho intacto: 0.5 - 9.0

Macho castrado: < 0.2

Hembra anestro: < 0.2

Método: ELISA



Verifique la
validez de este
reporte



BQ. Lía Olivana Ortiz Sánchez

ACESS: 0201353851

Windows

Niveles de testosterona al inicio de la investigación (25%)



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO

“VIRGEN DEL ROSARIO”

ORDEN NO. 13983

SPOTY (CANINO - SCHNAUZER)

Identificación: 43C
Dueño : JORMARY NARANJO
Fecha nacimiento: 2021-01-21
Edad: 1 año 5 meses Sexo: Macho

LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO “VIRGEN DEL ROSARIO”

ORTIZ SANCHEZ LIA OLIVANA

SEGURIDAD - CONFIANZA - PRECISIÓN

MATRIZ TENA: GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL
(Diagonal a la Feria Libre)
Telf.: 062 846 183

SUCURSAL GUARANDA: ELOY ALFARO Y GARCÍA MORENO (ESQUINA)
(Diagonal a farmacias Sana Sana)
Telf.: 032 554 507

EMERGENCIAS: 0987 292565 // E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com

Fecha de ingreso: 2022-07-11 4:21PM GMT-05
Fecha de impresión: 2022-07-19 1:11PM GMT-05

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
--------	-----------	--------	---------------

ESTUDIOS HORMONALES

TESTOSTERONA CANINA

0.06

ng/mL

Macho intacto: 0.5 - 9.0

Macho castrado: < 0.2

Hembra anestro: < 0.2

Método: ELISA



Verifique la
validez de este
reporte



BQF. Lía Olivana Ortiz Sánchez

ACESS: 0201353851

Windows

Hemogramas (15%)



Fecha: miércoles, 27 de abril de 2022 N.H.C: 035

Datos /de la mascota		Datos del propietario	
Nombre	Jhoggar	Nombre	Daniilo Pinto
Especie	canino	Teléfono	Haga clic.
Raza	mestizo	Dirección	Guaranda
Sexo	Macho Entero	Ciudad	Guaranda

HEMATOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIA	HISTOGRAMA
Leucocitos	4.12	10 ⁹ /ul	6.00 - 17.00	
Eritrocitos	1.10	10 ¹² /ul	1.00 - 4.90	
Monocitos	0.15	10 ⁹ /ul	0.2 - 1.5	
Neutrófilos	2.53	10 ⁹ /ul	3.00 - 12.00	
Eosinófilos	0.31	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.80	
Basófilos	0.04	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.40	
Linfocitos	26.6	%	0.00 - 100.0	
Monocitos	3.6	%	0.00 - 100.0	
Neutrófilos	61.2	%	0.00 - 100.0	
Eosinófilos	7.5	%	0.00 - 100.0	
Basófilos	1.1	%	0.00 - 100.0	
HEM	6.68	10 ¹² /ul	5.5 - 8.5	
Hb	140	g/l	120 - 180	
HCT	42.01	%	37.00 - 55.00	
MCV	63	fL	60 - 77	
MCH	21.0	pg	19.5 - 24.5	
MCHC	334	g/l	310 - 390	
RDWc	14.8	%	14.00 - 20.00	
RDWs	39.8	fL		
PLT	113	10 ⁹ /ul	165 - 500	Indicadores diagnósticos Leucopenia Neutropenia Trombocitopenia
MPV	7.8	fL	3.9 - 11.1	
PCT	0.09	%		
PDWc	35.8	%		
PDWs	11.4	fL		
Sólidos totales	67	g/l	60 - 75	Neutrófilos: Resultado Referencia Maduros 100 61.2% 60 - 70 % Inmaduro 0 0% 0 - 3 %
HCT Medido	42	%	37.00 - 55.00	



MVZ. Verónica Lourdes Carrasco Sangache Mg.

Reg. SONECYT
1017-09-057907

032 650 506
Av. Velasco Ibarra y Eloy Alfaro
San Miguel de Bolívar

Hemogramas (20%)



Fecha: lunes, 18 de abril de 2022

N.H.C: 002

Datos de la mascota	
Nombre	Max
Especie	Canino
Raza	Haga clic.
Sexo	Macho Entero

Datos del propietario	
Nombre	Haga clic.
Teléfono	Haga clic.
Dirección	Guaranda
Ciudad	Guaranda

HEMATOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIA	HISTOGRAMA											
Leucocitos	14.60	10 ⁹ /ul	6.00 - 17.00												
Eritrocitos	2.83	10 ¹² /ul	1.00 - 4.80												
Monocitos	0.68	10 ⁹ /ul	0.2 - 1.5												
Neutrófilos	10.62	10 ⁹ /ul	3.00 - 12.00												
Eosinófilos	0.33	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.80												
Bastillos	0.14	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.40												
Linfocitos	19.4	%	0.00 - 100.0												
Monocitos	4.7	%	0.00 - 100.0												
Neutrófilos	72.8	%	0.00 - 100.0												
Eosinófilos	2.2	%	0.00 - 100.0												
Bastillos	0.9	%	0.00 - 100.0												
HEM	8.47	10 ⁹ /ul	5.5 - 8.5												
Hb	186	g/l	120 - 180												
HCT	50.66	%	37.00 - 55.00												
MCV	60	fL	60 - 77												
MCH	22.0	pg	19.5 - 24.5												
MCHC	368	g/l	310 - 390												
RDWc	17.5	%	14.00 - 20.00												
RDWs	44.5	fL													
PLT	338	10 ⁹ /ul	165 - 500	<p>Indicadores diagnósticos</p> <p>Microcitosis</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Neutrófilos:</th> <th>Resultado</th> <th>Referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maduros</td> <td>74</td> <td>53,87 %</td> <td>60 - 70 %</td> </tr> <tr> <td>Inmaduro</td> <td>26</td> <td>18,92 %</td> <td>0 - 3 %</td> </tr> </tbody> </table>	Neutrófilos:	Resultado	Referencia	Maduros	74	53,87 %	60 - 70 %	Inmaduro	26	18,92 %	0 - 3 %
Neutrófilos:	Resultado	Referencia													
Maduros	74	53,87 %	60 - 70 %												
Inmaduro	26	18,92 %	0 - 3 %												
MPV	8.8	fL	3.9 - 11.1												
PCT	0.30	%													
PDWc	37.6	%													
PDWc	14.3	fL													
Sólidos totales	71	g/l	60 - 75												
HCT Medido	45	%	37.00 - 55.00												



MVZ. Verónica Lourdes Carrasco Sangache Mg.

Reg. SENESCYT
10017-09-057907

Hemogramas (25%)



Fecha: miércoles, 4 de mayo de 2022 N.H.C: 044

Datos de la mascota		Datos del propietario	
Nombre	Limón	Nombre	Sebastian Flores
Especie	Canino	Teléfono	Haga clic.
Raza	Mestizo	Dirección	Guarnada
Sexo	Macho Entero	Ciudad	Guaranda

HEMATOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIA	HISTOGRAMA									
Leucocitos	16.71	10 ⁹ /ul	6.00 - 17.00										
Eritrocitos	1.76	10 ¹² /ul	1.00 - 4.80										
Monocitos	0.63	10 ⁹ /ul	0.2 - 1.5										
Neutrófilos	13.74	10 ⁹ /ul	3.00 - 12.00										
Eosinófilos	0.46	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.80										
Basófilos	0.11	10 ⁹ /ul	0.00 - 0.40										
Linfocitos	10.6	%	0.00 - 100.0										
Monocitos	3.8	%	0.00 - 100.0										
Neutrófilos	82.2	%	0.00 - 100.0										
Eosinófilos	2.8	%	0.00 - 100.0										
Basófilos	0.7	%	0.00 - 100.0										
HEM	6.03	10 ¹² /ul	5.5 - 8.5										
Hb	141	g/l	120 - 180										
HCT	40.66	%	37.00 - 55.00										
MCV	67	fL	60 - 77										
MCH	346	pg	19.5 - 24.5										
MCHC	15.6	g/l	31.0 - 39.0										
RDWc	45.3	%	14.00 - 20.00										
RDWv		fL											
PLT	195	10 ⁹ /ul	165 - 500	<p>Indicadores diagnósticos</p> <p>Neutrofilia</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Neutrófilos:</th> <th>Resultado</th> <th>Referencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maduros 97</td> <td>79.73%</td> <td>60 - 70 %</td> </tr> <tr> <td>Inmaduros 3</td> <td>1.46%</td> <td>0 - 3 %</td> </tr> </tbody> </table>	Neutrófilos:	Resultado	Referencia	Maduros 97	79.73%	60 - 70 %	Inmaduros 3	1.46%	0 - 3 %
Neutrófilos:	Resultado	Referencia											
Maduros 97	79.73%	60 - 70 %											
Inmaduros 3	1.46%	0 - 3 %											
MPV	9.3	fL	3.9 - 11.1										
PCT	0.18	%											
PDWc	37.45	%											
PDWv	14.0	fL											
Sólidos totales	71	g/l	60 - 75										
HCT Medido	40	%	37.00 - 55.00										



MVZ. Verónica Lourdes Carrasco Sangacha Mg.

Rég. SANESECYT
1017-00-957907

032 650 506
Av. Velasco Ibarra y Eloy Alfaro
San Miguel de Bolívar

Anexo 3
Base de datos

Variables constantes fisiológicas (CF)

Nombre	Frecuencia Cardíaca (Lpm)	Frecuencia Respiratoria (Rpm)	TLLC	Temperatura (°C)
Spaik	85	29	2	38.6
Lucas	110	28	2	37.8
Scoty	80	29	2	38.5
Dexter	100	26	2	38.2
Chiquito	88	27	2	37.6
Dinky	100	27	2	37.5
Firulais	90	29	2	38.5
Jack	100	28	2	38.6
Pablo	98	30	2	37.1
Falcon	92	28	2	37.9
Teo	85	27	2	37.8
Rocky	89	29	2	38.3
Patucho	110	27	2	38.2
Gaston	110	32	2	37.5
Valdi	110	30	2	38.5
Chocolate	103	29	2	38.3
Bombom	130	25	2	38.0
Caliman	90	27	2	38.2
Manchas	92	30	2	37.8
Baster	88	31	2	37.1
Chungulo	122	26	2	37.8
Oso	91	26	2	37.5
Copito	112	30	2	37.8
Pepe	89	29	2	38.1
Covid 23	114	30	2	38.1
Coco	112	29	2	37.9
Mono	122	26	2	38.1

Cocoa	107	30	2	37.9
Docki	98	30	2	37.1
Felipe	118	33	2	38.6
Blanco	118	36	2	38.3
Amigo	80	28	2	37.5
Nacho	95	29	2	37.5
Limón	80	28	2	38.3
Pancho	92	27	2	38.2
Rayo	90	26	2	39
Pepino	90	26	2	39.1
Jhoger	87	28	2	38.2
Tiago	80	28	2	38.5
Mailo	90	32	2	38.7
Oso	100	28	2	37.5
Dobby	100	32	2	39.4
Spoty	102	30	2	38.5
Berlin	145	32	2	37.9
Max	95	31	2	39
Chester	87	30	2	38
Zeus	108	29	2	38.9
Jack	110	28	2	38
Cody	106	31	2	39.1
Bengi	95	32	2	38.2
Paco	100	35	2	37.9
Mayky	98	28	2	38.1
Gordito	110	29	2	37.1
Maximiliano	100	32	2	38.7
Milo	120	33	2	38.1
Dante	100	30	2	38.3
Carrera	109	28	2	38.2
Ovito	103	31	2	38.1
Manito	92	30	2	37.5
Leo	123	31	2	38.8
Total	101	29	2	38.5

Tamaño testicular según tiempo post inoculación al 15%, 20% y 25%.

Cloruro de calcio 15%									Cloruro de calcio 20%								Cloruro de calcio 25%									
Pacientes	Testículo Izquierdo (mm)				Testículo Derecho (mm)				Pacientes	Testículo Izquierdo (mm)				Testículo derecho (mm)				Pacientes	Testículo Izquierdo (mm)				Testículo derecho (mm)			
	0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días		0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días		0 días	15 días	30 días	60 días	0 días	15 días	30 días	60 días
Spaik	12	12	11	11	13	13	12	12	Chungulo	22	21	20	17	22	21	19	16	Oso	15	15	13	11	16	15	13	10
Lucas	27	26	25	24	25	23	22	20	Oso	14	14	10	12	16	15	14	12	Dobby	15	14	14	10	15	15	14	12
Scoty	12	11	10	9	14	14	13	13	Copito	12	10	9	7	12	11	10	9	Spoty	22	18	15	13	21	20	16	14
Dexter	20	20	20	20	18	17	16	15	Pepe	27	26	25	23	28	26	23	23	Berlin	25	25	24	21	26	24	25	21
Chiquito	15	15	15	14	13	12	11	10	Covid 23	20	18	18	16	22	20	19	17	Max	15	15	14	12	17	17	15	12
Dinky	26	26	26	25	25	24	23	21	Coco	18	18	16	15	18	15	12	10	Chester	10	10	8	8	12	12	10	7
Firulais	20	19	18	18	21	21	20	20	Mono	12	12	10	8	10	10	8	8	Zeus	25	24	22	17	24	24	22	19
Jack	18	17	16	16	20	19	18	15	Cocoa	16	16	14	12	15	12	11	10	Jack	25	25	23	21	27	25	22	19
Pablo	16	16	16	16	17	16	15	14	Docki	20	18	16	16	22	20	18	16	Cody	20	20	18	16	22	22	20	16
Falco	19	18	17	16	21	20	19	18	Felipe	18	17	16	14	19	15	15	12	Bengi	24	24	22	18	25	22	20	18
Teo	17	16	15	15	16	15	14	12	Blanco	16	16	14	10	18	16	15	15	Paco	15	15	12	8	17	16	15	12
Rocky	24	24	24	23	22	22	21	20	Amigo	18	16	15	13	17	14	14	13	Mayky	13	13	11	9	15	15	12	10
Patucho	17	17	16	16	18	17	16	15	Nacho	20	18	18	15	21	17	15	14	Gordito	17	17	15	12	20	18	16	14

Gastón	18	17	16	14	16	16	16	16	Limón	25	24	23	21	27	26	25	22	Maximiliano	10	10	8	6	12	11	10	9
Valdi	24	23	22	20	22	22	21	20	Pancho	25	24	22	20	27	27	25	23	Milo	18	18	17	12	20	20	16	15
Chocolate	14	13	12	10	15	15	14	14	Rayo	23	22	18	17	24	23	18	16	Dante	24	24	20	21	25	25	22	16
Bombom	18	18	16	16	16	16	16	16	Pepino	12	12	11	9	12	10	8	7	Carrera	20	20	18	16	23	23	19	15
Caliman	26	25	24	24	27	26	25	23	Jhoger	21	20	18	16	22	22	20	18	Ovito	20	20	18	15	18	15	13	10
Manchas	13	13	13	12	14	13	13	12	Tiago	24	23	22	20	25	25	24	22	Manito	14	14	14	11	14	14	13	11
Baster	15	14	13	11	16	15	14	12	Mailo	17	16	13	12	18	16	15	13	Leo	20	20	18	16	22	20	19	16
Promedio	18.6	18	17.3	16.5	18.5	17.8	17	15.9	Promedio	19	18.1	16.4	14.7	19.8	18.1	16.4	14.8	Promedio	18.4	18.1	16.2	13.7	19.6	18.7	16.6	13.8

Testosterona sanguínea según pacientes a los 0 y 60 días post inoculación.

Testosterona sanguínea 0.5 - 9.0 ng/ml								
Cloruro de calcio 15%			Cloruro de calcio 20%			Cloruro de calcio 25%		
Pacientes	0 días	60 días	Pacientes	0 días	60 días	Pacientes	0 días	60 días
Spaik	2,93	2,82	Chungulo	6,05	5,9	Oso	1,49	0,42
Lucas	2,78	2,41	Oso	1,8	0,99	Dobby	2,45	1,72
Scoty	7,47	7,29	Copito	0,67	0,34	Spoty	1,79	0,06
Dexter	2,71	2,62	Pepe	3,88	1,78	Berlín	4,89	2,5
Chiquito	3,28	3,07	Covid 23	1,83	0,62	Max	1,02	0,27
Dinky	3,07	2,89	Coco	2,13	1,9	Chester	1,39	1,32
Firulais	2,97	2,86	Mono	3,84	2,22	Zeus	1,28	0,85
Jack	1,9	0,7	Cocoa	2,26	1,95	Jack	2,08	2,01
Pablo	2,23	2,1	Docki	2,36	0,98	Cody	2,49	2,42
Falco	1,72	1,62	Felipe	4,45	4,23	Bengi	1,43	0,82
Teo	1,95	1,44	Blanco	1,17	1,12	Paco	6,53	1,49
Rocky	2,27	1,78	Amigo	3,61	2,76	Mayky	8,59	8,55
Patucho	7,63	7,31	Nacho	4,79	3,83	Gordito	4,13	2,32
Gastón	2,21	1,83	Limón	1,83	1,56	Maximiliano	1,46	1,32
Valdi	2,09	1,72	Pancho	2,59	2,47	Milo	8,53	0,75
Chocolate	5,88	5,32	Rayo	3,35	2,78	Dante	4,51	1,56
Bombom	4,69	4,45	Pepino	3,41	2,96	Carrera	2,45	1,93
Caliman	3,47	2,16	Jhoger	2,12	1,23	Ovito	2,14	0,44
Manchas	5,16	4,89	Tiago	8,06	7,87	Manito	4	2,93
Baster	4,33	3,39	Mailo	8,47	8,25	Leo	3,28	3,21
Promedio	3,5	3,1	Promedio	3,4	2,8	Promedio	3,3	1,8

Anexo 4
Historia clínica



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



HISTORIA CLÍNICA

N.H.C

049

Datos Personales.

Fecha: d 03 /m 05 /a 2022
Nombre: Janet Canasco CI: 0201179454
Ciudad y dirección: San Bartolo
Teléfono: _____ Cel.: 0986187275
Email: _____
Médico Tratante: _____

Datos del Paciente.

Nombre: Pablo
Especie: Canino.
Color: Blanco
Sexo: Macho.
Edad: 5 años Peso: 10.8 Raza: Mestizo
Fecha de Nacimiento: d 18 /m 04 /a 2017

Constantes fisiológicas.

FC: 98 FR: 30 TLLC: 2 Mucosas: Rosa
PAS: _____ T°: 37.1 Peso: 10.8

Condición Corporal:

Muy delgado: Delgado: Normal: Sobrepeso: Obeso:

Observaciones: _____

Constantes fisiológicas durante el procedimiento.

Frecuencia Cardíaca:	98	100	99
Saturación O2:	92	90	91
Frecuencia Respiratoria:	30	33	31
Duración del procedimiento:	1 hora		
Hospitalización:	_____		

Escala de dolor posterior a la inyección intratesticular

A. Observe al perro en la jaula:

¿Cómo está el perro?

Callado	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Llora o lloricuea	1	<input type="checkbox"/>
Gime	2	<input type="checkbox"/>
Chilla o aúlla	3	<input type="checkbox"/>

¿Qué hace el perro?

Ignora la zona dolorosa	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Se mira la zona dolorosa	1	<input type="checkbox"/>
Se lame la zona dolorosa	2	<input type="checkbox"/>
Se frota o se rasca la zona dolorosa	3	<input type="checkbox"/>
Se muerde la zona dolorosa	4	<input type="checkbox"/>

B. Ponga la correa al perro y sáquele de la jaula para caminar:

¿Cómo está el perro cuando se levanta/caminar?

Normal	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Cojea	1	<input type="checkbox"/>
Camina lento, le cuesta	2	<input type="checkbox"/>
Rígido	3	<input type="checkbox"/>
Se niega a moverse	4	<input type="checkbox"/>

C. Si el perro presenta una herida o zona dolorosa, incluyendo el abdomen, presione suavemente a unos 5 cm alrededor de la lesión:

¿Qué hace el perro?

Nada	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Se gira para mirar	1	<input type="checkbox"/>
Se encoge	2	<input type="checkbox"/>
Gruñe o se tapa la herida	3	<input type="checkbox"/>
Intenta morder	4	<input type="checkbox"/>
Llora	5	<input type="checkbox"/>

D. En general

¿Cómo está el perro?



Feliz y contento o feliz y vivaz	0	<input type="checkbox"/>
Tranquilo	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Indiferente o sin responder al entorno	2	<input type="checkbox"/>
Nervioso o ansioso o miedoso	3	<input type="checkbox"/>
Deprimido o sin responder a estímulos	4	<input type="checkbox"/>

¿Cómo se encuentra el perro?

Cómodo	0	<input checked="" type="checkbox"/>
Inquieto	1	<input type="checkbox"/>
Molesto o irritado	2	<input type="checkbox"/>
Encorvado o tenso	3	<input type="checkbox"/>
Rígido	4	<input type="checkbox"/>

Anexo 5

Permiso para el procedimiento experimental firmado por el propietario.

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN PARA LA CASTRACIÓN QUÍMICA EN PACIENTES CANINOS DOMÉSTICOS
MACHOS CON CLORURO DE CALCIO AL 15%, 20%, 25%

C/D/F..... Guaranda, miércoles 06 del 2022 HORA: 10:08

TELÉFONO: CELULAR: 0993175416

Yo Monica Mozo portador/a del número de cédula de ciudadanía 0109279119, autorizo a las estudiantes egresadas quienes trabajarán en conjunto con el tutor responsable de la investigación, a intervenir de manera no quirúrgica a mi mascota, conociendo de antemano que se trata de un procedimiento experimental, habiendo sido debidamente informado de que la anestesia es un estado reversible de inconsciencia, producido por agentes anestésicos con la finalidad de realizar la técnica sin dolor, entendiendo que este procedimiento aplicado a nivel general o local, conlleva los siguientes riesgos.

- Alergia a la anestesia
- Colapso traqueal
- Paro respiratorio por colapso pulmonar
- Picazón o ardor a nivel testicular en días posteriores a la inyección
- Irritación o inflamación de los testículos
- Malestar posterior a la aplicación

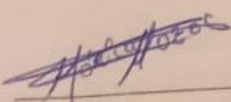
Tipo de anestesia.

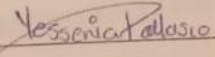
Intravenosa

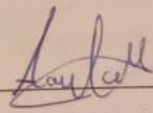
Inhalatoria

Intramuscular

Mediante este documento me comprometo además a continuar con la investigación y el tratamiento post-inyección recomendado por el estudiante y el médico tratante; del mismo modo autorizo en caso de ser necesario la esterilización quirúrgica de mi canino.


FIRMA DEL PROPIETARIO


YESSENIA PALLASCO


ANDREA MUÑOZ

Anexo 6 Cronología

1. Búsqueda de pacientes por la urbe.
paciente



2. Examen físico del



3. Obtención de muestra sanguínea.



4. Inducción anestésica del paciente



5. Sondeo Uretral y biometría testicular



6. Inyección intratesticular



7. Salida del paciente



8. Toma de muestras sanguíneas



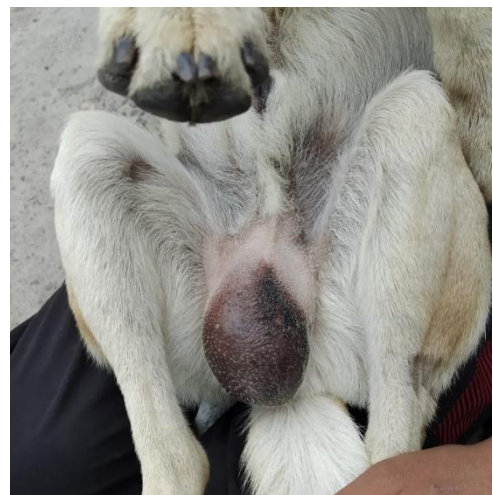
9. Biometría testicular a los 15, 30, 60 días



10. Pacientes que presentaron efectos secundarios con Cloruro de Calcio al 25%



Fístula escrotal



Inflamación de testículos