



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN HISTOPATOLÓGICA TESTICULAR DEL
EFECTO DE LA CASTRACIÓN QUÍMICA CON TINTURA DE YODO VS.
ÁCIDO LÁCTICO EN LA PRODUCCIÓN “CUYERA ANDINA” EN LA
PROVINCIA DE IMBABURA.

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista”

Profesor guía

MVZ Cristian Fernando Cárdenas Aguilera

Autor

Nicole Alejandra Loza Cuesta

Año

2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Análisis de la evaluación histopatológica testicular del efecto de la castración química con tintura de yodo vs. ácido láctico en la producción “Cuyera Andina” en la provincia de Imbabura, a través de reuniones periódicas con la estudiante Nicole Alejandra Loza Cuesta, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de Titulación”

Cristian Fernando Cárdenas Aguilera
Médico Veterinario Zootecnista
Magister En Agronegocios
Especialista En Formulación y Evaluación De Proyectos Agropecuarios Y
Agroindustriales
C.I. 1718185778

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Análisis de la evaluación histopatológica testicular del efecto de la castración química con tintura de yodo vs. ácido láctico en la producción “Cuyera Andina” en la provincia de Imbabura, de la estudiante Nicole Alejandra Loza Cuesta, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

María Consuelo Torres De La Torre
Médico Veterinario Zootecnista
Magister En Biología De La Conservación
C.I. 1705880662

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Nicole Alejandra Loza Cuesta

C.I. 1723796395

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios y a la Virgen Inmaculada por haberme dado la dicha de tener una familia que cree en mí y que siempre me apoyará en todas las decisiones que tome.

A mi madre por haberme formado como una mujer íntegra, apasionada por lo que hago y agradecida con la vida.

A mi padre porque siempre me impulsa a cumplir con mis ideales.

A mis hermanos por ser quienes han estado siempre conmigo en las buenas y en las malas, me inspiran para ser un ejemplo de vida.

Y a Steven que me llena y me complementa.

Los amo.

DEDICATORIA

A mi amado abuelo Humberto Camilo Loza Villamarín “Gatito”, quien sembró en mí esta pasión por los animales y el ideal de cambiar y mejorar el mundo en donde vivimos. Te amo infinitamente y sé que desde el cielo velarás y guiarás cada paso que doy.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto post castración química, ácido láctico vs. tintura de yodo como químicos esclerosantes en el testículo de los cuyes mediante un análisis histopatológico, con el fin de inducir una fibrosis testicular. Se seleccionaron 16 cuyes enteros al azar, que fueron divididos en tres grupos de 5 individuos; sin embargo, se incluyó un animal más para poder analizar macroscópicamente su estructura anatómica. También se analizó microscópicamente el testículo para poder orientar el diagnóstico. Este animal perteneció al grupo testigo.

El grupo testigo contaba con seis animales, a los cuales no se les aplicó ningún método de castración. El grupo experimental N°1 contaba con 5 animales. Se les aplicó tintura de yodo al 2%. Por otro lado, el grupo experimental N°2 contaba con 5 animales y se les aplicó ácido láctico. Una vez castrados químicamente, se procedió a sacrificarlos adecuadamente, respetando el bienestar animal. Se realizó una necropsia adecuada y se envió los testículos al laboratorio para poder analizarlos. El estudio histopatológico se realizó a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días y se llevó a cabo el sacrificio de un animal por grupo.

Se concluyó que la tintura de yodo, llegó a fibrosar en un grado IV, hialinizando túbulos seminíferos, disminuyendo células germinales y destruyendo el parénquima del testículo a la primera semana post castración sin perjudicar su índice de conversión alimenticia ya que los animales castrados con tintura de yodo ganaron más peso.

Palabras clave: Cuy, castración química, esclerosis, histopatológico.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the post-castration chemical effect, lactic acid vs. Iodine tincture as sclerosing chemicals in the testis of the guinea pigs by histopathological analysis, in order to induce a testicular fibrosis. Sixteen whole guinea pigs were randomly selected, which were divided into three groups of five individuals; nevertheless, one more animal was included to be able to analyze its anatomical structure macroscopically. The testicle was also analyzed microscopically to be able to guide the diagnosis. This animal belonged to the control group. The control group had six animals, to which no method of castration was applied. Experimental group N ° 1 had 5 animals. They were applied 2% iodine tincture. On the other hand, experimental group N ° 2 had 5 animals and lactic acid was applied. Once chemically castrated, they were sacrificed properly, respecting animal welfare. An appropriate necropsy was performed and the testicles were sent to the laboratory to be analyzed. The histopathological study was performed at 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days and the sacrifice of one animal per group was carried out. It was concluded that the tincture of iodine came to fibrosis in a grade IV, hyalinizing seminiferous tubules, decreasing germ cells and destroying the parenchyma of the testicle in the first week after castration without affecting its feed conversion index since animals castrated with tincture of iodine gained more weight.

Key words: guinea pig, chemical castration, sclerosis, histopathological.

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Pregunta de investigación.....	2
II MARCO TEÓRICO	3
2.1 Aparato urogenital del cuy	3
2.1.1 Testículos.....	3
2.1.2 Citología testicular.....	3
2.1.3 Epidídimo	5
2.1.4 Conductos Deferentes.....	5
2.1.5 Vesículas seminales.....	5
2.1.6 Próstata.....	6
2.1.7 Glándula bulbouretral	6
2.1.8 Uretra	6
2.1.9 Pene.....	6
2.2 Control hormonal de la función testicular	7
2.2.1 Eje hipotálamo	7
2.2.2 Función exocrina testicular.....	8
2.2.3 Función endocrina del testículo.....	9
2.3 Castración.....	9
2.3.1 Castración química.....	10
2.4 Esclerosis.....	11
III METODOLOGÍA	13
3.1 Ubicación	13
3.2 Población y muestra	14
3.2.1 Información del paciente	17
3.3 Materiales	19
3.4 Metodología.....	21
3.4.1 Selección de animales:	22

3.4.2 Insensibilización de los animales:	22
3.4.3 Sacrificio de los animales para el estudio:	22
3.4.4 Necropsia de los animales:	23
3.4.5 Toma de muestra para el envío al laboratorio:	23
3.4.6 Histopatología:	23
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Hallazgos clínicos	24
4.2 Línea del tiempo	32
4.3 Evaluación diagnóstica	33
4.4 Discusión.....	34
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1 Conclusiones.....	37
5.2 Recomendaciones	37
REFERENCIA	39
ANEXOS	44

Glosario

ICC	Índice de condición corporal
FSH	Hormona Folículo Estimulante.
LH	Hormona Latinizante.
Eg	Espermatogonias.
Ed	Espermátides.
E1	Espermatocitos de primer orden.
E2	Espermatocitos de segundo orden.
Ts	Túbulo seminífero.
Tc	Túbulo seminífero congestionado.
C	Congestión.
H	Hialinización.
HpCg	Hialinización progresiva congestión generalizada.

I INTRODUCCIÓN

El presente trabajo describirá la respuesta macroscópica y microscópica que desarrolla el testículo ante los químicos utilizados para la castración tanto tintura de yodo vs. ácido láctico. Además se confirmará qué químico es el más adecuado para poder manejar su producción apropiadamente, se controlarán las peleas disminuyendo los niveles de testosterona y de esa manera evitará la agresividad en la etapa de producción.

Por lo tanto, favorece el conocer el tiempo en el cual el testículo será disfuncional por el grado de esclerosis.

Alrededor del tema de “análisis de la evaluación histopatológica testicular del efecto de la castración química con tintura de yodo vs. ácido láctico en la producción cuyera andina” no existen mayores investigaciones en el país; sin embargo, Gutiérrez y Salvo en el año 2014 realizaron estudios en cánidos que consistía en la evaluación del efecto que tuvo el ácido láctico en el parénquima testicular (Gutiérrez & Salvo, 2014).

Esto evidenció una esclerosis grado 5 y una disfuncionalidad de las células germinales de los tubos seminíferos a los 45 días post castración. (Gutiérrez & Salvo, 2014).

El presente trabajo permitió conocer la respuesta que sufrió el testículo aplicando castración química con tintura de yodo vs. ácido láctico, mediante el adecuado manejo de la insensibilización, sacrificio y necropsia se realizó el análisis histopatológico testicular en donde se evidenció que la tintura de yodo causa una fibrosis de grado IV a la primera semana provocando destrucción de los túbulos seminíferos y espacios intersticiales del testículo, dejando los túbulos seminíferos sin actividad espermatogénica y de manera macroscópica se evidencio que el testículo disminuyó de tamaño hasta llegar a 0.5 cm.

1.1 Objetivos

Objetivo General:

Describir los efectos de la castración con tintura de yodo vs. ácido láctico mediante histopatología para determinar la respuesta a nivel macroscópico y microscópico en testículos en *cavia porcellus* en la provincia de Imbabura.

Objetivos Específicos:

- Describir los hallazgos anatomopatológicos a la necropsia de los animales castrados bajo los diferentes protocolos de castración química.
- Describir los efectos de la tintura de yodo y ácido láctico en el testículo de los cuyes para determinar la respuesta mediante análisis histopatológicos en testículos de animales castrados químicamente.
- Identificar los cambios microscópicos a nivel testicular en animales post castración química frente al animal testigo.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los cambios macroscópicos y microscópicos a nivel histopatológico por efecto de la castración del ácido láctico vs. tintura de yodo?

II MARCO TEÓRICO

2.1 Aparato urogenital del cuy

2.1.1 Testículos

El cuy tiene dos testículos. Se encuentran ubicados en la cavidad abdominal a ambos lados de la vejiga. Este animal carece de escroto, pero su testículo es de forma ovoide y mide aproximadamente 22 mm. Los testículos descansan en bolsas separadas a cada lado del pene (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

Los testículos descienden a la región inguinal desde la región abdominal por acción del músculo cremaster, que permite el movimiento de los testículos. Los testículos tienen una túnica albugínea que está formada de tejido conjuntivo, donde se localizan los túbulos seminíferos que contienen las células germinales, responsables de la espermatogénesis (Quillahuaman, 2015).

Entre los túbulos espermáticos se encuentran las células de Leydig que son las encargadas de producir y estimular las hormonas de la reproducción, también se localizan las células de Sertoli, responsables de nutrir y especializar al espermatozoide hasta su madurez (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

Los vasos deferentes están fuera de los testículos y convergen formando el primer segmento de la cabeza del epidídimo (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

2.1.2 Citología testicular

En la citología normal del testículo, en el parénquima se evidencia un elevado número de células fragmentadas y material nuclear formando estriaciones, cuando se origina la ruptura celular, la cromatina nuclear se torna densa y con

nucléolos prominentes así como se evidencia en la figura 1 (Cowell, R; Tyler, R; Meinkoth, J; DeNicols, D, 2009) .

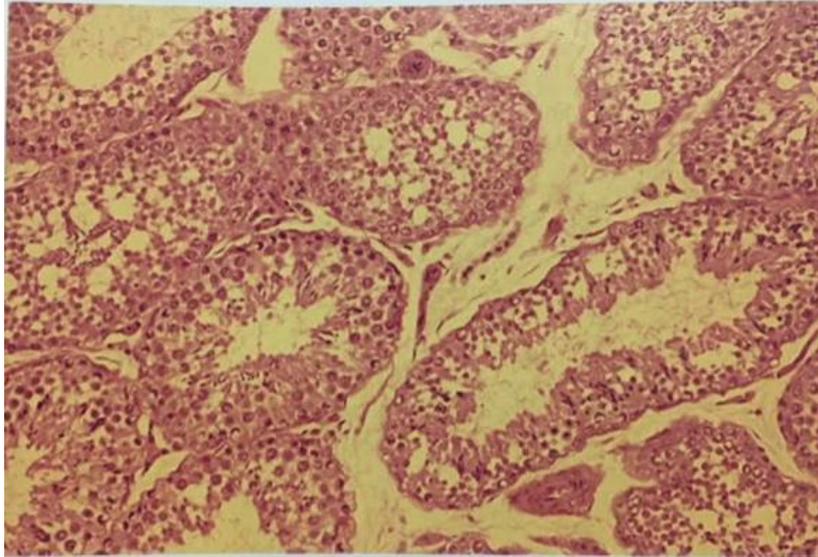


Figura 1 . Testículo normal. Corte histológico de un canino tomado de. (Raskin & Meyer, 2010).

Las células testiculares germinales son redondas, con cromatina nuclear densa, un único nucléolo marcado, y grande y moderada cantidad de citoplasma basófilo. La actividad mitótica normalmente es alta, así como se evidencia en la figura 2:

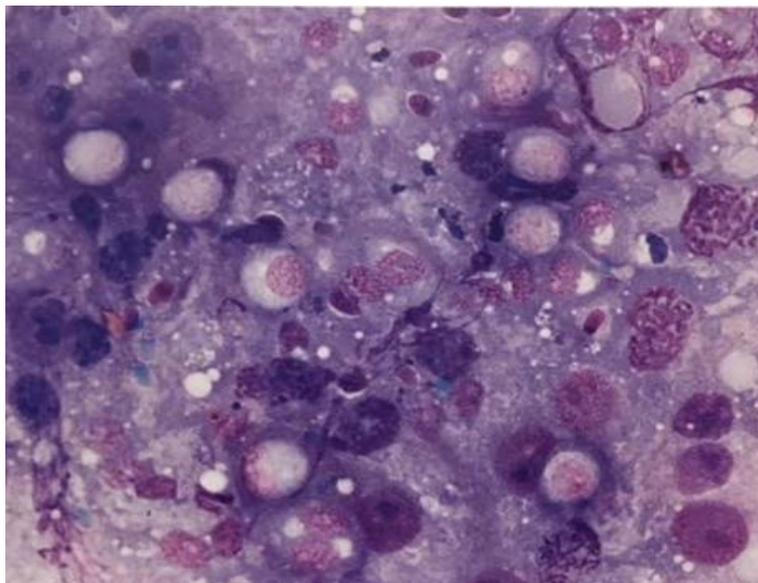


Figura 2. Impronta testicular de canino tomado de. (Raskin & Meyer, 2010).

2.1.3 Epidídimo

Cada testículo cuenta con un conducto único constituido por tejido conectivo que se denomina epidídimo que mide aproximadamente 12 mm de largo por 9 mm de diámetro (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

El epidídimo es un conducto sinuoso que se divide en cabeza, cuerpo y cola. Una de sus funciones es ser reservorio de gametos, siendo el lugar en donde madurarán los espermatozoides. A partir de la cola del epidídimo se desprende el conducto deferente (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

2.1.4 Conductos Deferentes

Según Aliaga y otros (2009): “Los conductos deferentes son tubos musculares, aproximadamente miden 4 cm de largo y 3 mm de diámetro. En la eyaculación conducen los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra prostáticas”. (p. 151).

2.1.5 Vesículas seminales

De acuerdo a investigaciones de Quillahuaman (2015): “Las vesículas seminales son 2 y se ven alargadas con apariencia a cuernos retorcidos, tienen aproximadamente 5 cm de largo y 0,6 cm de diámetro, desembocan en común con los vasos deferentes por medio de los conductos eyaculadores”. (p. 4).

2.1.6 Próstata

La próstata es un solo órgano, lobulado y mide aproximadamente 8 mm de largo y 5 mm de ancho, la secreción prostática contiene fosfatasa ácida, prótidos, lípidos y hexosas. (Quillahuaman, 2015).

La próstata está recubierta por una cápsula fibroelástica gruesa, la cual emite proyecciones hacia el interior en forma de trabéculas y divide a la glándula en pequeñas lobulillos (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

2.1.7 Glándula bulbouretral

La glándula bulbouretral tiene forma redondeada, es sacular y se segregan la sustancia mucilaginosa, mide 8 mm de largo y 5 mm de diámetro, está ubicada en el tercio caudal de la uretra (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

2.1.8 Uretra

La uretra es un órgano que cumple con dos funciones esenciales tanto en el sistema urinario como en el sistema reproductor: la eliminación de orina del sistema excretor y el esperma en el aparato reproductor, respectivamente. (Chauca, L, 2010).

2.1.9 Pene

Según Aliaga y otros (2009): El pene es un solo órgano que interviene en la cópula. Comprende 3 partes diferentes: el glande que es la porción libre; continúa con el cuerpo intermedio, contiene los cuerpos cavernosos y las raíces insertadas en el arco esquelético de la pelvis. (p. 158).

Mide aproximadamente de 45 a 50 mm de largo desde la raíz (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

El pene del cuy posee un osteopenis corto que ocupa la tercera parte de la longitud total, está situado hacia dorsal en su tercio anterior (Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A, 2009).

2.2 Control hormonal de la función testicular

“El testículo posee dos funciones: endocrina que es la producción de hormonas y exocrina que es la encargada de la producción de espermatozoides” (Tresguerres, 1996).

“El 85-90% del interior del volumen testicular está constituido por túbulos seminíferos y su epitelio germinal en donde da lugar a la producción de espermatozoides, y un 10-15% está ocupando por el intersticio testicular que es en donde se produce la testosterona” (Arrondo, 2013).

2.2.1 Eje hipotálamo

“La función testicular está controlada por el eje hipotálamo-hipófisis-testicular (Arrondo, 2013). “En el hipotálamo se segrega la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) que estimula la producción hormonal por el lóbulo anterior de la hipófisis (adenohipófisis): la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) que actúan sobre los testículos”, así como se evidencia en la figura 3 (Arrondo, 2013).

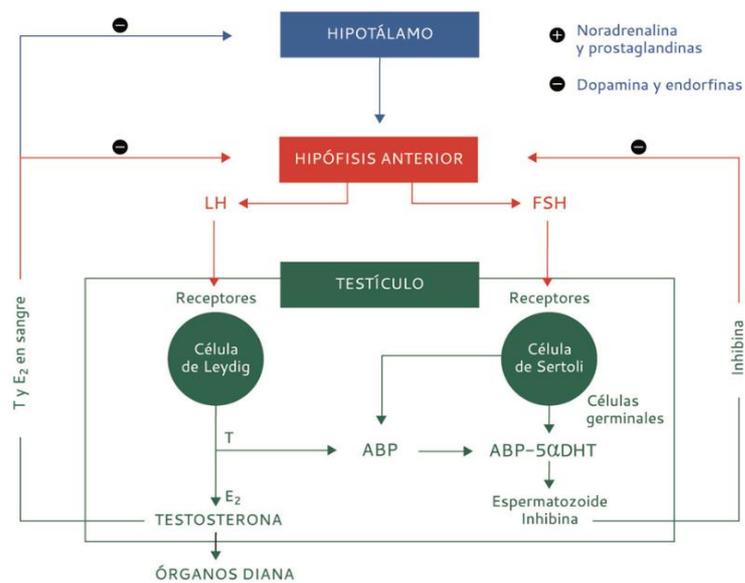


Figura 3. Control del eje hipotálamo-hipófisis-testicular tomado de. (Arrondo, 2013).

2.2.2 Función exocrina testicular

Según Arrondo (2013): “La función exocrina del testículo es controlada y estimulada por la FSH, que al operar sobre los receptores especializados de las células de Sertoli, ubicados en los túbulos seminíferos, darán lugar al proceso de producción de espermatozoides”. (p. 4). Así se evidencia en la figura 4.

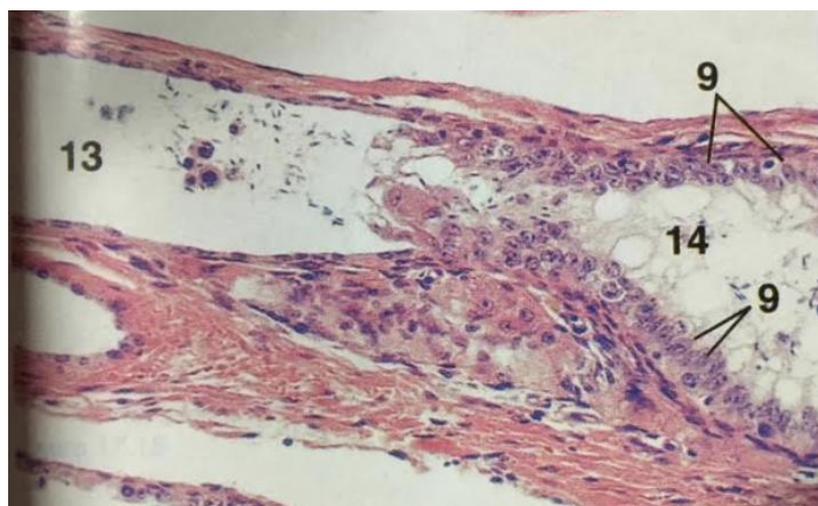


Figura 4. Segmento de transición y túbulo recto, (9. células de Sertoli), (13. túbulo recto), (14. segmento de transición) tomado de. (Bacha, W; Bacha, L, 2001).

2.2.3 Función endocrina del testículo

La acción que cumple la testosterona y otros andrógenos, además del desarrollo y mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios, es ejercer un efecto de retroalimentación inhibitoria en la secreción hipofisaria de LH (Arrondo, 2013) además se encarga de producir efectos anabólicos, proteicos y de la espermatogénesis (Ganong, W, 2006).

“La LH estimula la producción de testosterona por las células de Leydig, los niveles disponibles de esta hormona determina la cantidad de secreción de testosterona” (Arrondo, 2013).

La testosterona es la principal hormona testicular, es un esteroide que se sintetiza a partir del colesterol en las células de Leydig; también se forma a partir de la androstenediona que secreta la corteza suprarrenal (Ganong, W, 2006).

Según Arrondo (2013): “La testosterona posee un efecto débil de feedback negativo sobre la adenohipófisis, es decir disminución de la secreción de la LH”. (p. 4).

La testosterona es esencial en los machos ya que inicia y mantiene los caracteres sexuales netamente masculinos, para su función de las glándulas sexuales accesorias del aparato genital, la conducta agresiva puede ser activada por las hormonas gonadales (Tresguerres, 1996).

2.3 Castración

La castración es una práctica que consiste en la extracción de las gónadas sexuales que en el caso de los machos son los testículos. Este procedimiento

se realiza con el fin de evitar agresividad una vez iniciado su proceso funcional (Monge, 2005).

Según Aucapiña y Marín (2016): “Los métodos de castración son: método quirúrgico, método químico (alcohol yodado 2%, tintura de yodo 2%, ácido láctico 0,5%), y el método físico o por aplastamiento” (p. 18).

La castración post destete reduce la agresividad en el adulto incluso en presencia de elevada concentración de testosterona en la sangre (Tresguerres, 1996).

2.3.1 Castración química

La castración química es un método no quirúrgico de esterilización no invasiva en machos, se refiere a la aplicación de químicos esclerosantes a nivel testicular cuyo objetivo es atrofiar el parénquima causando una disfunción total de las gónadas del macho (Aucapiña & Marín, 2016).

2.3.1.1 Tintura de Yodo

La tintura de yodo es un compuesto químico líquido, de color oscuro, en el que se encuentran partículas de acción desinfectante, favoreciendo el proceso de cicatrización por sus propiedades anti-inflamatorias y bacterianas (Vega, Pujada, & K, 2012).

En medicina veterinaria la tintura de yodo es muy utilizada por sus propiedades esterilizantes ya que elimina toda forma de vida bacteriana por su mecanismo de acción que altera la permeabilidad de la membrana plasmática, desnaturalización y precipitación proteica, inactivación de sistemas enzimático y tiene una acción oxidante (Dib, A, 2014).

2.3.1.2 Ácido láctico

Según Pérez y Merino (2017): “El ácido láctico es un compuesto químico que forma parte del grupo de los ácidos carboxílicos, es posible obtener ácido láctico mediante el ácido pirúvico, a partir de una enzima que aparece durante la fermentación”. (parr. 1).

La forma ionizada del ácido láctico es producida por el organismo a través de la actividad metabólica, tiene un amplio rango de aplicaciones en la industria alimenticia, farmacéutica, química, cosmética, zootécnica; se utiliza para realizar castraciones químicas ya que es un agente esclerosantes que causa una destrucción local del tejido testicular. (Pérez & Merino, 2017) .

2.4 Esclerosis

La esclerosis o fibrosis hace referencia al endurecimiento patológico de los órganos o del tejido debido a la creación de nuevas fibras de tejido conectivo por cicatrización, así como se evidencia en la figura 5:

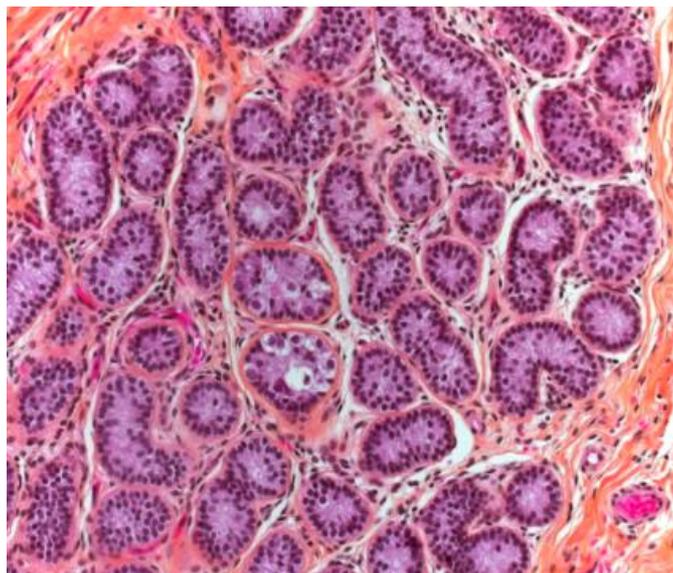


Figura 5. Fibrosis testicular tomado de. (Human pathology, 2009).

El porcentaje del tejido conectivo anómalo por órgano o unidad se va elevando debido al aumento del colágeno. Es importante saber que la fibrosis se forma de tejido fibroso y cuando este se endurece toma el nombre de esclerosis, por lo que deja de ser funcional (Martín, C, 2012).

III METODOLOGÍA

3.1 Ubicación

El estudio se llevó a cabo en la finca Cuyera Andina que se encuentra ubicada en la vía Urququí- Imantag Km 2 en la provincia de Imbabura (Ecuador) a 2206 msnm (Chiriboga, E, 2015). Así se evidencia en la figura 2:



Figura 6. Ubicación de la Cuyera Andina tomado de. (Chiriboga, E, 2015).

Imbabura se caracteriza porque posee un clima frío y templado con temperaturas que varían entre 14°C a 19°C. El mes más seco es julio en el que la lluvia alcanza 14 mm. En Abril, la precipitación alcanza un pico máximo de 92 mm de lluvia. Así se puede apreciar en la figura 7 (CLIMATE DATA, 2015).

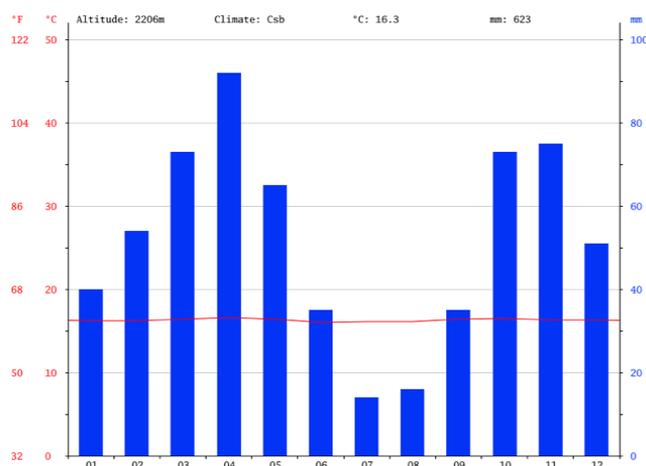


Figura 7. Climograma de Imbabura tomado de. (CLIMATE DATA, 2015).

3.2 Población y muestra

El plantel cuenta con 20 255 animales, clasificados como se muestra en la tabla 1:

Tabla 1

Clasificación por categorías del plantel

Categoría	Número de animales
Madres en producción	6 256
Hembras empadradas	2 112
Hembras reemplazo	2 337
Machos reproductores	745
Machos reemplazo	398
Engorde hembras	3 081
Engorde de machos	5 326
Total	20 255

Los animales del plantel son criollos y mejorados por selección. En la producción existen tres tipos que son: A. estándar, B grande y C gigante.

Estos animales son de pelo corto en su mayoría. En cuanto al color de la capa existen una gran variación, bicolores, tricolores, blancos completos, negros, bayo, marrón y sus combinaciones (Chiriboga, E, 2015).

Estos animales son destetados a los 14 días, posterior al destete, los cuyes son alimentados con 90% forraje (los cuales son 90% alfalfa y 10% pastos tropicales (Cuba 115) y 10% balanceado).

La cuyera saca a la venta a los animales cuando llegan a pesar entre 1 200 gramos a 1 500 gramos. Esto se logra entre las 10 y 12 semanas de vida. Los cuyes son vendidos vivos tanto para mejorar la producción como para el consumo.

Para el estudio se tomaron en cuenta criterios de inclusión y de exclusión para el cálculo de la muestra cómo se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2

Criterios de inclusión y de exclusión para el estudio

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Machos	Hembras
animales de 31 días	Animales < o > de 30 días
animales en buen estado de salud	Animales en mal estado de salud
animales libres de ectoparásitos	Animales con ectoparásitos
animales identificados	Animales sin identificación

Para este estudio se seleccionaron 16 animales y se dividieron de acuerdo al químico que se inculó en los testículos. Así se evidencia en la tabla 3:

Tabla 3

Clasificación y distribución de los grupos

GRUPO TESTIGO	EXPERIMENTAL Nº1	EXPERIMENTAL Nº2
6 animales	5 animales	5 animales
No se les aplicó ningún método de castración.	Castrados con Tintura de yodo.	Castrados con ácido láctico.

Para la evaluación de la condición corporal de los animales se tomó en cuenta los parámetros que se detalla en la tabla 4

ICC 1 : Un animal caquéxico, con las vértebras cervicales, apófisis de las vértebras torácicas, lumbares y la tuberosidad sacra claramente palpables (Ara & Jiménez, 2012).

ICC 2: Con un poco más de masa corporal pero aún son palpables las estructuras óseas antes mencionadas en ICC 1 (Ara & Jiménez, 2012).

ICC 3: A la palpación ya no es posible sentir las vértebras cervicales y las costillas, a no ser que se ejerza presión. Las demás estructuras óseas si son palpables aún (Ara & Jiménez, 2012).

ICC 4: Ya no es posible palpar la apófisis de las vértebras torácicas y lumbares, sin embargo aún es palpable la tuberosidad del sacro, pero es acompañada de tejido blando (Ara & Jiménez, 2012).

ICC 5: En este punto el animal se encuentra engrasado lo único que es posible palpar levemente es la tuberosidad del sacra, el cuello es totalmente cilíndrico (Ara & Jiménez, 2012).

3.2.1 Información del paciente

A los animales que entraron al estudio, además de haber sido seleccionados bajo criterios de inclusión y exclusión, se les efectuó un chequeo clínico a través del cual se evaluó su condición corporal y la condición física y clínica en la que se encontraban, bajo un criterio observacional y la fecha con la edad respectiva de cada sacrificio que se refleja en la tabla 4.

Tabla 4

Información de los animales de estudio

	Animal Nº	Condición Corporal							Peso				
		día 0	día 7	día 14	día 21	día 28	día 35	día 0	día 7	día 14	día 21	día 28	día 35
Grupo Testigo	1	2.5						570					
	2	2.5	2.5					540	660				
	3	2.5	3	3				510	545	680			
	4	2.5	3	3	3			565	640	695	720		
	5	2.5	2.5	3	3	3		515	590	630	680	745	
	6	2.5	3	3	3	3	3	580	695	725	735	850	950
Experimental Nº1	21	2.5	2,5					565	600				
	22	2.5	2.5	3				620	605	745			
	23	2.5	2.5	3	3			580	555	725	805		
	24	2.5	2.5	3	3	3	3	550	565	630	765	825	
	25	2.5	2.5	2.5	3	3	3	555	575	720	770	1 015	1 160
Experimental Nº2	11	2.5	2,5					535	500				
	12	2.5	2.5	3				535	530	680			
	13	2.5	2.5	3	3			600	610	705	835		
	14	2.5	2.5	3	3	3		530	550	685	810	940	
	15	2.5	2.5	2.5	3	3	3	595	530	710	835	905	1 030

Grupo	Animal	Estado de Salud	Presencia de Ectoparásitos	Edad a la necropsia	Fecha necropsia
Testigo	1	Sano	No	30 días	24-mar-18
	2	Sano	No	37 días	31-mar-18
	3	Sano	No	44 días	7-abr-18
	4	Sano	No	51 días	14-abr-18
	5	Sano	No	58 días	21-abr-18
	6	Sano	No	65 días	28-abr-18
Experimental N°1	21	Sano	No	37 días	31-mar-18
	22	Sano	No	44 días	7-abr-18
	23	Sano	No	51 días	14-abr-18
	24	Sano	No	58 días	21-abr-18
	25	Sano	No	65 días	28-abr-18
Experimental N°2	11	Sano	No	37 días	31-mar-18
	12	Sano	No	44 días	7-abr-18
	13	Sano	No	51 días	14-abr-18
	14	Sano	No	58 días	21-abr-18
	15	Sano	No	65 días	28-abr-18

3.3 Materiales

Para la insensibilización de los animales se realizó bajo electronarcosis, la misma que se detalla en el anexo 1, para lo cual se utilizaron los materiales que se describen en la tabla 5:

Tabla 5

Materiales para la insensibilización de los animales

MATERIALES	CANTIDAD
regulador de voltesos (equipo)	1
cables de cobre	2
botella plástica de 2 litros	1

Para el sacrificio de los animales se llevó a cabo por desangre cortando la yugular, colocando al animal boca abajo y por gravedad que la sangre salga rápidamente; la necropsia se llevó a cabo bajo un protocolo que se especifica en Anexo 3. Necropsia, para lo cual se necesitó de los siguientes materiales que se detallan en la tabla 6:

Tabla 6

Materiales para sacrificio y necropsia de los animales

MATERIALES	CANTIDAD
mango de bisturí #4	1
hoja de bisturí #21	18
equipo de disección	1
gasas	30
guantes de manejo	1 caja
mascarilla	6
overol	1
botas de caucho	1
tabla de corcho	1
tachuelas	25
tabla con cinta métrica	1
cámara de fotos	1
cuaderno	1
esferos	2
fundas negras	6
fundas rojas	6

Para la toma de muestras es necesario colocarlos en un frasco estéril con formol al 10%, para colocar los testículos y poder refrigerarlos hasta llegar al laboratorio. Los materiales a necesitar se detallan en la tabla 7:

Tabla 7

Materiales para el envío de muestras

MATERIALES	CANTIDAD
frasco estériles con formol al 10% con tapa	16

marcador	1
rotuladores	20
cooler	1
gel frío (congelado)	4
fichas de necropsias	16
guantes de manejo	1 caja

Para el análisis de las placas, es necesario contar con el material que se evidencia en la tabla 8

Tabla 8

Materiales para lectura de placas

MATERIALES	CANTIDAD
microscopio	1
placas histológicas	16
fichas de necropsia	16

3.4 Metodología

En este estudio se realizó un análisis macroscópico y microscópico a través de un estudio histopatológico testicular para evaluar la respuesta celular.

Se emplearon 16 animales, los mismos que se dividieron en 3 grupos de 5 animales cada uno, los cuales fueron sometidos a necropsia para análisis histopatológico en diferentes tiempos así como se aprecia en la Tabla 3.

-Grupo testigo: 6 animales los cuales no se les realizó castración química.

-Experimental N°1 (E1): 5 animales que se les realizó castración química con Tintura de Yodo al 2%.

-Experimental N°2 (E2): 5 animales que se les realizó castración química con ácido láctico.

3.4.1 Selección de animales:

- Se seleccionaron animales que iniciaron el estudio, en base los parámetros ya establecidos anteriormente.
- Se agruparon aleatoriamente en tres grupos homogéneos de 5 animales cada uno.
- Después de que los animales fueron castrados químicamente a los 30 días de vida, el grupo GT no se les aplicó ningún método de castración ya que fue el grupo testigo del estudio; el grupo E1 se aplicó tintura de Yodo al 2% a una dosis de 0,1ml en cada testículo; el grupo E2 se aplicó ácido láctico al 5% a una dosis de 0.20ml en cada testículo.
- Posterior al procedimiento de la castración química se seleccionaron 3 animales al azar, uno de cada grupo.
- La selección de los animales se realizó cada 7 días durante 6 semanas. De esto se obtuvo un total de 16 animales para el estudio.

3.4.2 Insensibilización de los animales:

- El protocolo de insensibilización que se aplicó a los animales seleccionados para el presente estudio es el que se detalla en el Anexo 1. Insensibilización por electronarcosis. Constituye una guía eficaz y recomendada por la FAO, pues promueve el respeto al bienestar animal.

3.4.3 Sacrificio de los animales para el estudio:

- Para el sacrificio de los animales posterior a la insensibilización se debe incidir en la yugular y colocar al animal boca abajo ya que por

gravedad se desangrara rápidamente, así como se detalla en el Anexo

2. Sacrificio:

3.4.4 Necropsia de los animales:

- Para la necropsia de los animales que fueron insensibilizados y desangrados adecuadamente, se procedió a cumplir con los pasos que se menciona en el protocolo del Anexo 3 necropsia.
- Se describió todos los hallazgos macroscópicos de acuerdo a cada sistema.

3.4.5 Toma de muestra para el envío al laboratorio:

- Se enviaron las muestras testiculares al laboratorio “La hoja verde”, siguiendo el protocolo de envío de muestras como se detalla en el Anexo 4. Envío de muestra.

3.4.6 Histopatología:

- El análisis histopatológico se realizó en el laboratorio “La hoja verde” con un diagnóstico inicial en animales no castrados para poder evaluar microscópicamente el proceso que se desarrolló en los testículos post castración química.
- Para un correcto análisis histopatológico se trabajó con el protocolo de hematoxilina eosina descrito en el Anexo 5. análisis histopatológico.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Hallazgos clínicos

Al día cero del estudio, el animal 001 que perteneció al grupo testigo tenía 30 días de vida y al examen físico se presentó clínicamente sano con una condición corporal de 2,5 así como se evidencia en la figura 8:

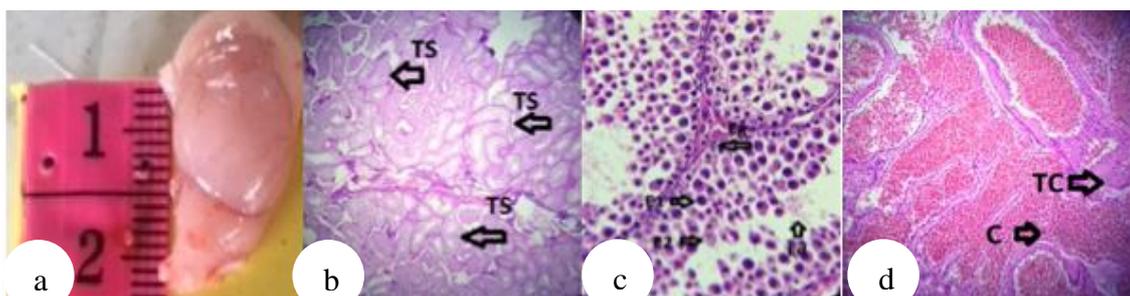


Figura 8. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 001, perteneciente al grupo testigo. a) Testículo vista macroscópica, pesó 3g, midió 2.5x0.8 cm de aspecto blanquecino liso y brillante; b) Vista microscópica, corte transversal histológica muestran túbulos seminíferos bien formados, parénquima testicular mantenía su arquitectura; c) Vista microscópica de túbulos seminíferos revelan un revestimiento de células germinales; d) Vista microscópica del epidídimo, mantiene su arquitectura y presentó una leve congestión, también se evidenció zonas de tejido conectivo.

Al día 7 del estudio, el animal 002 perteneció al grupo testigo tenía 37 días de vida y al examen físico se presentó clínicamente sano con una condición corporal de 2,5 así como se evidencia en la figura 9:

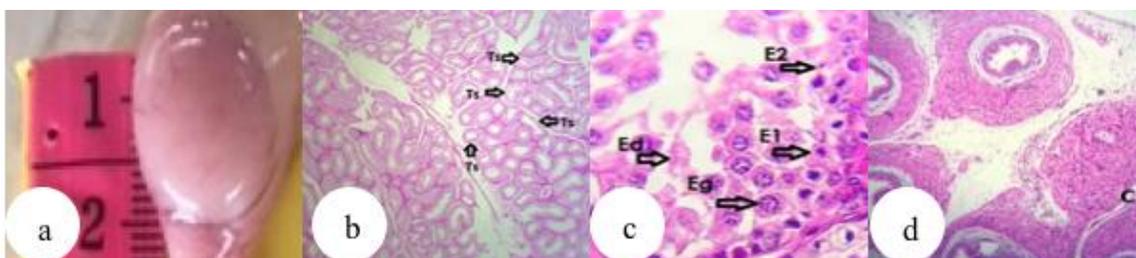


Figura 9. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 002, perteneciente al grupo testigo. a) Testículo vista macroscópica, pesó 2g, midió 2.6x0.9 cm de aspecto rosa, liso y brillante. b) Vista microscópica, túbulos seminíferos bien definidos, testículo mantiene su arquitectura. c) Vista microscópica revelan células germinales más definidas. d) Vista microscópica del epidídimo se aprecia que se conserva su estructura.

Al día 7 del estudio, el animal 021 perteneció al grupo experimental 1, tenía 37 días de vida, al examen físico se presento clínicamente sano con una condición corporal 2,5 así como se evidencia en la figura 10:

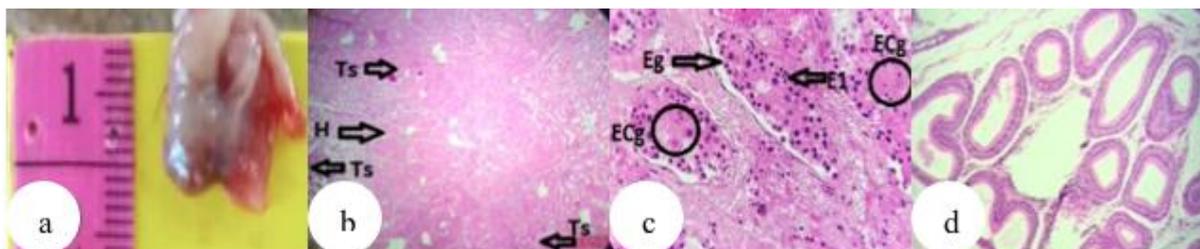


Figura 10. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 021, perteneciente al grupo experimental 1, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo presentó un color hemorrágico negrozco-grisáceo, peso 1,7 gramos y medió 0.7x0.6 cm. b) Vista microscópica, se observan escasos túbulos seminíferos conservados, ya que en su mayoría se encontraron hialinizados. c) Vista microscópica, se puede apreciar como las células germinales ya no se pueden diferenciar y se refleja una hiperplasia de las células de Leydig. d) Vista microscópica del epidídimo, muestra que la arquitectura del parénquima esta conservada.

Al día 7 del estudio, el animal 011 perteneció al grupo experimental 2, tenía 37 días de vida, al examen físico se presento clínicamente sano, con ligera inflamación en miembro posterior derecho por liga de identificación, con una condición corporal 2,5 así como se evidencia en la figura 11:

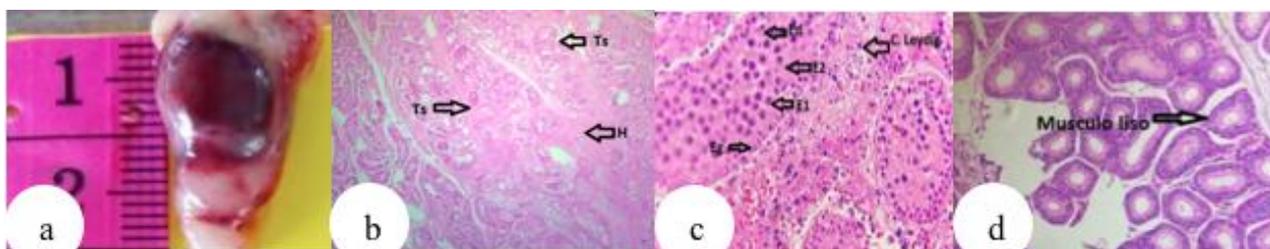


Figura 11. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 011, perteneciente al grupo experimental 2, castrado con ácido láctico. a) Vista macroscópica, el testículo presentó un color hemorrágico, pesó 2g, midió 1.1x0.6 cm. b) Vista microscópica, en los túbulos seminíferos se observan áreas hialinizadas. c) Vista microscópica, las células

germinales han disminuido, se presentan escasas. d) Vista microscópica, el epidídimo mantiene su arquitectura.

Al día 14 del estudio, el animal 003 perteneció al grupo testigo, tenía 44 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano con una ligera inflamación en su miembro posterior derecho por la liga de identificación, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 12:

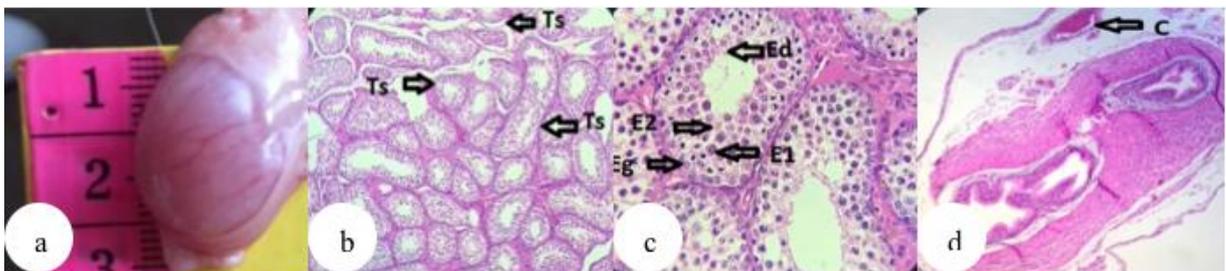


Figura 12. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 003, perteneciente al grupo testigo. a) Vista macroscópica, el testículo presentó una coloración rosa brillante, pesó 2.5 gramos y midió 2.3x 0.9 cm. b) Vista microscópica, túbulos seminíferos bien definidos, testículo mantiene su arquitectura. c) Vista microscópica revelan células germinales más definidas. d) Vista microscópica del epidídimo se aprecia que se conserva su estructura.

Al día 14 del estudio, el animal 022 perteneció al grupo experimental 1, tenía 44 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano con una ligera inflamación en su miembro posterior derecho por la liga de identificación, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 13:

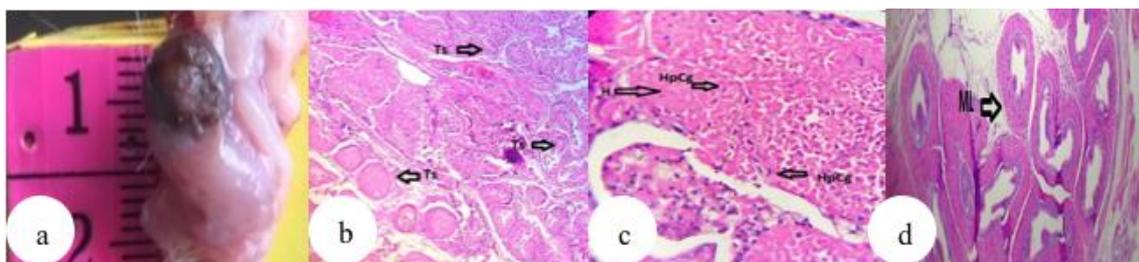


Figura 13. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo izquierdo del animal 022, perteneciente al grupo experimental 1, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el

testículo presentó una coloración marrón-grisáceo en la capa albugínea, midió 0.6x0.5 cm y pesó 1,5 gramos. b) Vista microscópica, secciones muestran parénquima testicular con amplias áreas de hialinización de los túbulos seminíferos. c) Vista microscópica, túbulos seminíferos perdieron en su mayoría el revestimiento de células germinales. d) Vista microscópica, el epidídimo conserva su arquitectura, ligeramente congestionado.

Al día 14 del estudio, el animal 012 perteneció al grupo experimental 2, tenía 44 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano con una ligera inflamación en su miembro posterior derecho por la liga de identificación, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 14:

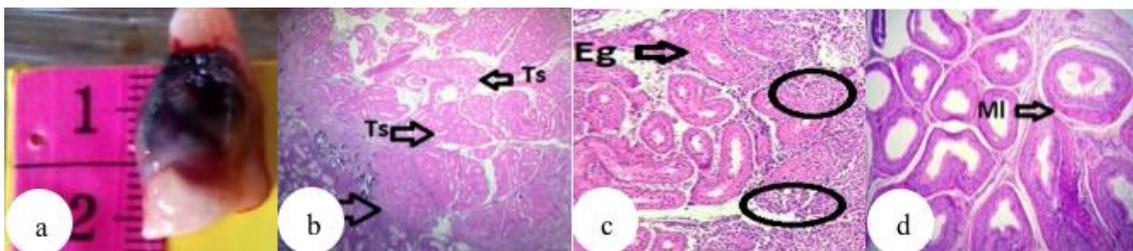


Figura 14 . Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 012, perteneciente al grupo experimental 2, castrado con ácido láctico. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó hemorrágico, midió 1.2x0.5 cm y pesó 1 gramo. b) Vista microscópica, se aprecian los túbulos seminíferos hialinizados. c) Vista microscópica, en los túbulos seminíferos existen escasas células germinales y no se logra diferenciar las células existentes. d) Vista microscópica, el epidídimo conserva su estructura y se evidencia una leve congestión.

Al día 21 del estudio, el animal 004 perteneció al grupo testigo, tenía 51 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 15:

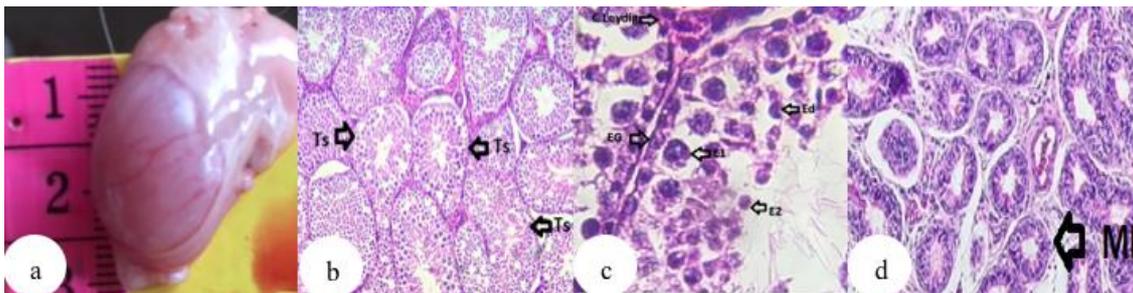


Figura 15. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 004, perteneciente al grupo testigo, no se le aplicó ningún químico. a) Testículo vista macroscópica, pesó 3g, midió 3.3x0.8 cm. de aspecto blanquecino liso y brillante. b) Vista microscópica, corte transversal histológico muestran túbulos seminíferos bien formados, parénquima testicular mantenía su arquitectura. c) Vista microscópica de túbulos seminíferos muestran un revestimiento de células germinales bien definidas. d) Vista microscópica del epidídimo, mantiene su arquitectura y presentó una leve congestión.

Al día 21 del estudio, el animal 023 perteneció al grupo Experimental 1, tenía 51 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 16:

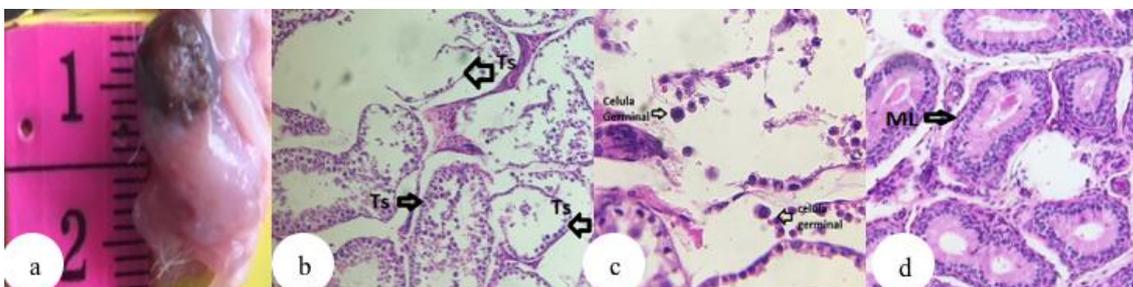


Figura 16. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 023, perteneciente al grupo experimental 1, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó hemorrágico, midió 0.7x1 cm y pesó 1 gramo. La albugínea se presentó gris violácea con un aspecto hemorrágico. b) Vista microscópica, los túbulos seminíferos se encontraban en su mayoría destruidos. Sin embargo, algunos túbulos seminíferos conservaban su arquitectura. c) Vista microscópica, se aprecia muy pocas células germinales y no se puede diferenciar de que tipo. d) Vista microscópica, el epidídimo conserva su arquitectura.

Al día 21 del estudio, el animal 013 perteneció al grupo Experimental 2, tenía 51 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 17:

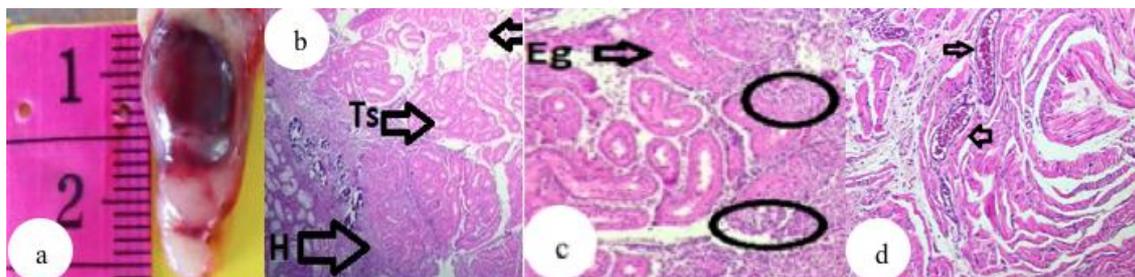


Figura 17. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo izquierdo del animal 013, perteneciente al grupo experimental 2, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó hemorrágico, midió 1.1x0.5 cm y pesó 1.1 gramo. b) Vista microscópica, se aprecia una eliminación focal de los túbulos seminíferos, el intersticio edematoso, hemorrágico, alternado de áreas conservadas del intersticio y de los túbulos seminíferos. c) Vista microscópica, en los túbulos seminíferos existen escasas células germinales. d) Vista microscópica, el epidídimo conserva su estructura.

N

Al día 28 del estudio, el animal 005 perteneció al grupo testigo, tenía 58 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 18:

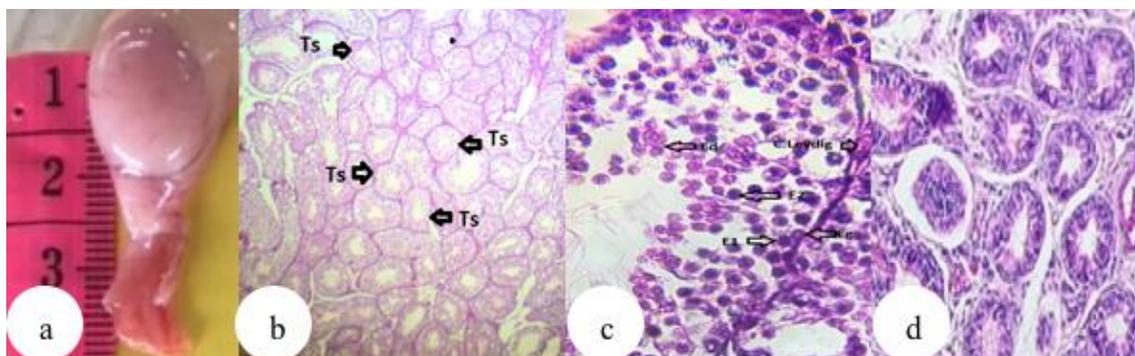


Figura 18 . Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 005, perteneciente al grupo testigo. a) Testículo vista macroscópica, pesó 5g, midió 3.1x0.8 cm. de aspecto blanquecino liso y brillante. b) Vista microscópica, corte transversal histológica muestran túbulos seminíferos bien formados, parénquima testicular mantenía su arquitectura. c) Vista microscópica de túbulos seminíferos muestran un revestimiento de células germinales bien definidas. d) Vista microscópica del epidídimo, mantiene su arquitectura y presentó una leve congestión.

Al día 28 del estudio, el animal 024 perteneció al grupo Experimental 1, tenía 58 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 19:

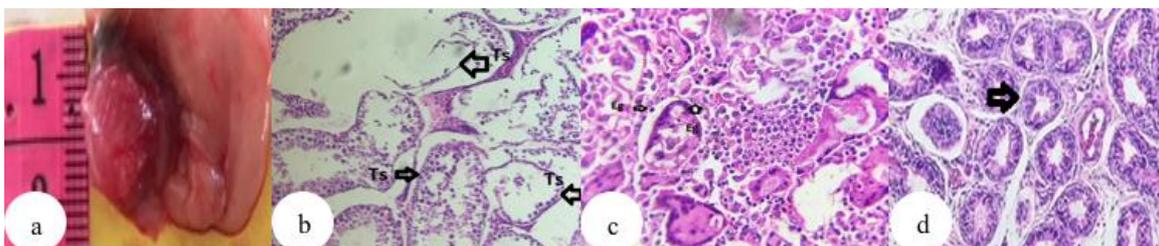


Figura 19. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 024, perteneciente al grupo experimental 1, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó hemorrágico, midió 1,5 x 0.5 cm y pesó en conjunto con el epidídimo y cordón 2 gramos. b) Vista microscópica, secciones muestran una alteración del parénquima testicular, con presencia de túbulos seminíferos hialinizados con signos de fibrosis local. c) Vista microscópica, las células germinales no se diferencian, hay pocas ya que los túbulos seminíferos se encuentran ocupados. d) Vista microscópica, el epidídimo se encuentra conservado.

Al día 28 del estudio, el animal 014 perteneció al grupo Experimental 2, tenía 58 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 20:

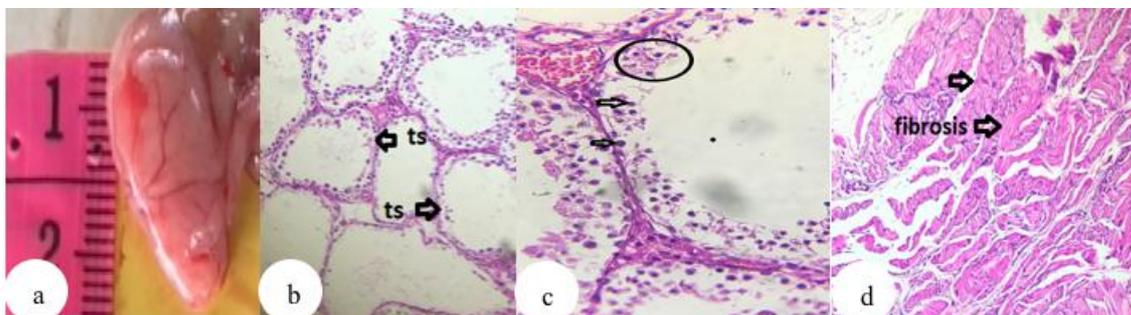


Figura 20. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 014, perteneciente al grupo experimental 2, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó hemorrágico, midió 3.1 x 0.8 cm y pesó 1 gramos. b) Vista microscópica, túbulos seminíferos se encuentran conservados. Sin embargo, en el intersticio se evidencia una leve fibrosis. c) Vista microscópica, se muestran células germinales abundantes, sin embargo hay zonas en donde no se diferencian las células. d) Vista microscópica, el epidídimo pierde su estructura, y se encuentra una leve fibrosis.

Al día 35 del estudio, el animal 006 perteneció al grupo testigo, tenía 65 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 21:

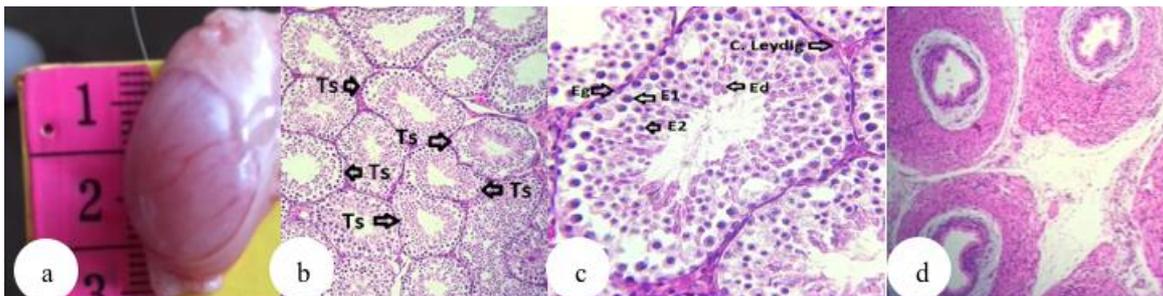


Figura 21. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 006, perteneciente al grupo testigo. a) Testículo vista macroscópica, pesó 3g, midió 3.5x0.8 cm. de aspecto blanquecino liso y brillante. b) Vista microscópica, corte transversal histológico muestran túbulos seminíferos bien formados y el parénquima testicular mantenía su arquitectura. c) Vista microscópica de túbulos seminíferos revelan un revestimiento de células germinales bien definidos. d) Vista microscópica del epidídimo, mantiene su arquitectura.

Al día 35 del estudio, el animal 015 perteneció al grupo Experimental 1, tenía 65 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 22:

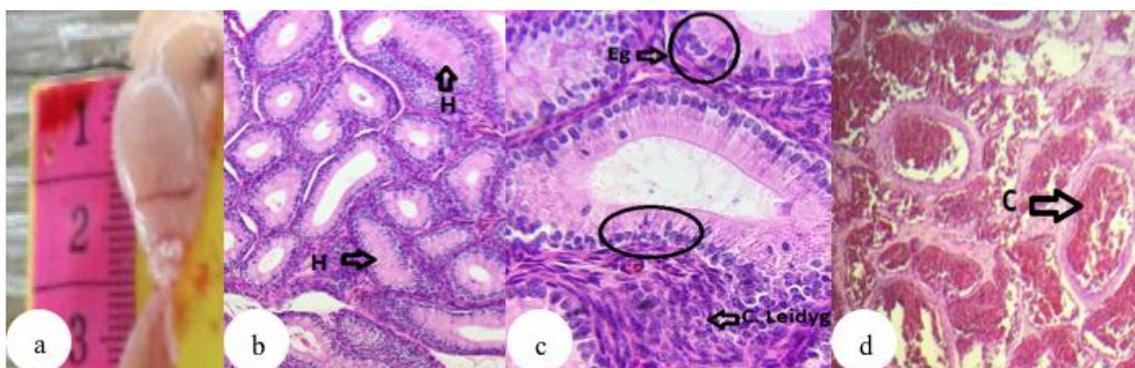


Figura 22. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 015, perteneciente al grupo experimental 2, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó con zonas hemorrágicas, midió 1.3 x 0.5 cm y pesó 2 gramos. b) Vista microscópica, secciones muestran parénquima con aspecto atrófico en los túbulos seminíferos. c) Vista microscópica, se evidencia células germinales abundantes, sin embargo se refleja una congestión significativa en los túbulos seminíferos lo que afecta a la diferenciación celular. d) Vista microscópica, epidídimo conserva su estructura, sin embargo muestra una congestión notable, el cordón espermático muestra una congestión, fibrosis y tejido adiposo.

Al día 35 del estudio, el animal 025 perteneció al grupo Experimental 1, tenía 65 días de vida, al examen físico se presentó clínicamente sano, con una condición corporal 3 así como se evidencia en la figura 23:

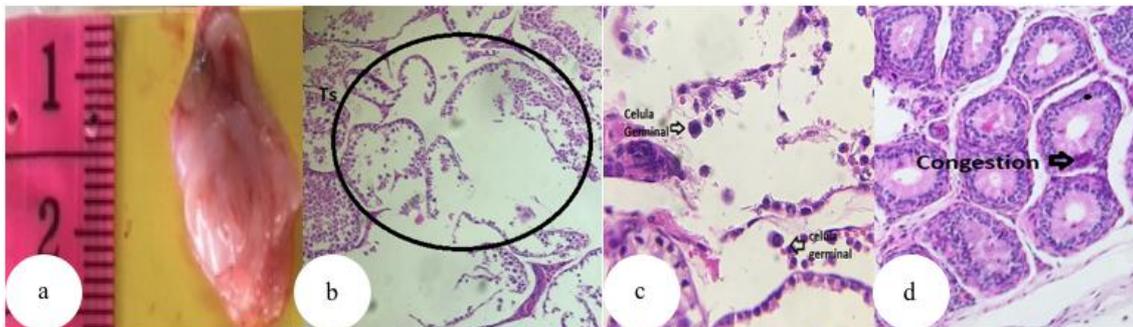


Figura 23. Estructuras macroscópicas y microscópicas de testículo derecho del animal 025, perteneciente al grupo experimental 1, castrado con tintura de yodo. a) Vista macroscópica, el testículo se presentó de color café-amarillento, midió 1.3x1 cm y pesó 3 gramos. b) Vista microscópica, se aprecian secciones en las cuales el parénquima y la mayoría de los túbulos seminíferos conservan su estructura. c) Vista microscópica, las células germinales no se logran diferenciar. d) Vista microscópica, el epidídimo conserva su estructura y posee una congestión marcada.

4.2 Línea del tiempo

- 22 de marzo del 2018: Selección de animales bajo criterios de inclusión y exclusión; ubicación en grupos respectivos de estudio.
- 24 de marzo del 2018: Castración de animales; primera necropsia del animal 01 perteneciente al grupo testigo.
- 31 de marzo del 2018: Inspección de animales; necropsia de los animales: 02 grupo testigo, 21 experimental N°1, 11 experimental N°2; toma de muestras testiculares.
- 2 de abril del 2018: Envío de las 3 muestras testiculares al laboratorio.
- 7 de abril del 2018: Inspección de animales; necropsia de los animales: 03 grupo testigo, 22 experimental N°1, 12 experimental N°2; toma de muestras testiculares.
- 9 de abril del 2018: Envío de las 3 muestras testiculares al laboratorio.

-14 de abril del 2018: Inspección de animales; necropsia de los animales: 04 grupo testigo, 23 experimental N°1, 13 experimental N°2; toma de muestras testiculares.

-16 de abril del 2018: Envío de las 3 muestras testiculares al laboratorio.

-21 de abril del 2018: Inspección de animales; necropsia de los animales: 05 grupo testigo, 24 experimental N°1, 14 experimental N°2; toma de muestras testiculares.

-23 de abril del 2018: Envío de las 3 muestras testiculares al laboratorio.

-28 de abril del 2018: Inspección de animales; necropsia de los animales: 06 grupo testigo, 25 experimental N°1, 15 experimental N°2; toma de muestras testiculares.

-30 de abril del 2018: Envío de las 3 muestras testiculares al laboratorio.

-del 5 al 22 de mayo del 2018: Lectura y análisis de las placas.

4.3 Evaluación diagnóstica

La evaluación diagnóstica se llevó a cabo con un análisis histopatológico el cual reveló los grados de atrofia que va desde el grado 0 al grado 5, en donde se describe en la tabla 9, haciendo referencia en la figura 26.

Tabla 9

Grados de atrofia de los diferentes grupos.

	Animal	Grado de fibrosis	Sensibilidad a la palpación
Grupo Testigo	1	0	no
	2	0	no
	3	0	no
	4	0	no

	5	0	no
	6	0	no
Experiment al N°1	21	IV	no
	22	IV	no
	23	III	no
	24	II	no
	25	II	no
Experiment al N°2	11	III	si
	12	IV	si
	13	III	no
	14	I	no
	15	III	no

4.4 Discusión

Los testículos de los roedores se desarrollan a temprana edad ya que son animales muy precoces, José Paz menciona que “la espermatogénesis es un proceso que se desarrolla cíclicamente, es coordinado y es uno de los sistemas de auto renovación de alta productividad en el organismo” (Paz, 2016); el ciclo de los roedores dura aproximadamente 38 días (Paz, 2016).

En los cuyes, los testículos del grupo testigo fueron evaluados histológicamente a los 30 días, 8 días antes de completar con el tiempo de duración del ciclo antes mencionado, como consecuencia se evidenciaron células germinales en túbulos seminíferos, por lo tanto las células no se presentaban bien definidas en su totalidad ya que aún no se encontraban bien desarrollados los testículos.

No se han encontrado estudios que describan la citología e histopatología en roedores a los 30 días, por lo cual es necesario realizar las evaluaciones

pasado los 38 días ya que las células en los testículos estarán en su mayoría definidas, demostrando que el testículo esta madurando en su estado germinal.

En un estudio realizado en caninos cuyo objetivo era analizar histológicamente el efecto post castración química con ácido láctico y cloruro de sodio, se obtuvo como resultado una respuesta post castración de los animales que fueron administrados ácido láctico de molestia a la palpación la primera semana, al análisis histopatológico se evidenció que el testículo presentó destrucción de algunos túbulos seminíferos, disminución de células germinales y una fibrosis marcada (Gutiérrez & Salvo, 2014); dicha información coincide con los resultados obtenidos en este estudio realizado en cuyes, que fueron castrados químicamente con ácido láctico, ya que los animales presentaron molestia a la palpación abdominal hasta el día 14, a la primera semana se evidencio una fibrosis grado III con una destrucción de los túbulos seminíferos, alteración del parénquima testicular, disminución de las células germinales y una leve congestión del epidídimo, sin embargo los animales que fueron castrados con tintura de yodo no presentaron molestia a la palpación y se evidenció una fibrosis generalizada en un grado IV a la primera semana. Queda demostrado que la tintura de yodo es el químico ideal para ser utilizado en la práctica zootécnica ya que llega a cumplir con los objetivos deseados en una castración sin ocasionar dolor es decir contribuye con el bienestar animal.

Cabe recalcar que los cambios más evidentes se los presencio microscópicamente en el lugar de inoculación del químico en el testículo ya que no se observó una destrucción total del tejido, en donde se puede diferenciar una esclerosis generalizada con el depósito de colágeno intertubular (Gutiérrez & Salvo, 2014); en los cuyes castrados con ácido láctico no se evidenció una esclerosis generalizada ya que llego a fibrosarse hasta un grado IV en la semana 2, a pesar de ello, la fibrosis fue mas evidente en la zona de inoculación del químico.

Starek-Swiechowicz menciona que la inoculación de un químico atrofia el

parénquima testicular, no obstante la atrofia testicular marcada, la disminución del peso de epidídimo, testículo y próstata son efectos predominantes de la exposición a 2-Metoxietanol y 2-etoxietano, esto se refleja por la disminución en el nivel de proteína total y los grupos proteína sulfhídrico pueden ser responsables de la atrofia testicular; En los cuyes que fueron castrados con tintura de yodo macroscópicamente se evidencio una hemorragia generalizada, disminución del tamaño del testículo y microscópicamente llego a fibrosarse en un grado IV a la primera semana post castración, lo que evidencia una destrucción de los túbulos seminíferos y una escasa formación de células germinales; también los animales presentaron a la primera semana una pérdida de peso lo que coincide con el estudio de Starek-Swiechowicz; sin embargo a la segunda semana post castración los animales aumentaron de peso y al finalizar el estudio los animales con mayor peso fueron aquellos que se castraron con tintura de yodo. Cabe recalcar que en este estudio histopatológico en cuyes no se realizo un análisis proteico por lo que se sugiere realizar estudios futuros en cuyes.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Al finalizar el estudio, los animales que fueron castrados químicamente ganaron mayor peso que el grupo testigo, sin embargo, se llegó a la conclusión que el químico que llega a cumplir con los cambios testiculares deseados en una castración química es la tintura de yodo, sin perjudicar la carcasa, obteniendo una ganancia de peso superior, ya que el ácido láctico generaba una molestia a la palpación y la diferencia en ganancia de peso no fue significativa.

Tanto el ácido láctico como la tintura de yodo ingresaron en el testículo en poca cantidad, en algunos casos solo ingresó a la capa albugínea y esclerosab una zona del testículo, sin embargo es evidente que el testículo presenta una reacción ante estos químicos, dando como resultado una esclerosis controlada y destrucción de túbulos seminíferos que en su mayoría se encontraban hialinizados y presentaban una atrofia de las células germinales.

La tintura de yodo es un químico esclerosante al igual que el ácido láctico, sin embargo, la tintura de yodo atrofia al testículo y macroscópicamente se evidenció el color café grisáceo y hemorrágico llegando a pesar 1 gramo. Microscópicamente el testículo llegó a fibrosarse en un grado IV a la primera semana post castración. Se puede observar que los resultados varían mucho ya que la castración química es un procedimiento que se tiene que realizar con mucha práctica ya que los cuyes no poseen escroto y sus testículos se encuentran dentro de la cavidad abdominal.

5.2 Recomendaciones

- Para futuros estudios se recomienda identificar a los animales con aretes o tinta de marcador ya que al colocar abrazaderas de plástico se llega a hacer torniquete debido a la ganancia de peso, lo que desata una inflamación y congestión del miembro.

- Es importante asegurarse que el químico entre en el testículo para que se efectúe la castración.

- Se recomienda para futuros estudios, realizar análisis histopatológicos en glándula tiroidea en animales castrados químicamente.

- Es importante realizar un análisis hormonal post castración para conocer las alteraciones.

- Se recomienda realizar un análisis de azoospermia post castración para confirmar una inactivación del testículo.

- Se recomienda realizar exámenes de química sanguínea para evaluar el comportamiento de los químicos en el organismo, además de un análisis de hormonas tanto de testosterona, como de T3 y T4.

- Se recomienda realizar un análisis de proteínas totales en cuyes castrados químicamente.

REFERENCIA

- Aliaga, L; Moncayo, R; Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes* (Primera edición ed.). Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Ara, M., & Jiménez, R. &. (2012). *Revistas investigación*. Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/948/771>
- Arrondo, J. (2013). *Fisiología hormonal masculina*. Recuperado el Abril de 2018, de <http://www.aeu.es/UserFiles/MuestraMaterialDocenteCFSH.pdf>
- Astaiza, J., & Benavides, J. &. (2013). *Revistas Udenar*. Recuperado el 12 de Mayo de 2018, de <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/revip/article/view/448/1764>
- Aucapiña, C., & Marín, A. (2016). *EFFECTO DE LA EXTIRPACIÓN DE LAS ESPÍCULAS DEL GLANDE DEL CUY COMO TÉCNICA DE ESTERILIZACIÓN REPRODUCTIVA Y SU INFLUENCIA EN AGRESIVIDAD Y GANANCIA DE PESO EN COMPARACIÓN CON UN MÉTODO QUÍMICO (ALCOHOL YODADO 2%)*. Tesis, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cuenca.
- Bacha, W; Bacha, L. (2001). *ATLAS COLOR DE HISTOLOGIA VETERINARIA*. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica.
- Chauca, L. (Abril de 2010). *Universidad Agraria de Perú*. Recuperado el 5 de Abril de 2018, de <http://www.uap.edu.pe/intranet/fac/material/04/20102BT040104441040107011/20102BT04010444104010701118116.pdf>
- Chiriboga, E. (2015). *Cuyera Andina*. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de <http://www.cuyeraandina.com>
- CLIMATE DATA. (2015). *CLIMATE DATA*. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de <https://es.climate-data.org/location/2964/#climate-graph>
- Contrera, R. (2015). *Slidershare*. Recuperado el 13 de Mayo de 2018, de <https://es.scribd.com/doc/65651846/Formato-de-Historia-Clinica-1>

- Cowell, R; Tyler, R; Meinkoth, J; DeNicols, D. (2009). *Diagnostico citológico y hematológico del perro y el gato*. Barcelona, España: ELSEVIER.
- Dib, A. (2014). *Slidershare*. Recuperado el 2018, de <https://es.slideshare.net/aliciadib/antispticos-y-desinfectantes-en-medicina-veterinaria-modo-de-compatibilidad>
- Ganong, W. (2006). *Fisiología médica* (Vol. II Edicion). San Francisco, Estados Unidos: Manual Moderno.
- Gutiérrez, L., & Salvo, N. (15 de Octubre de 2014). *Mascotas*. Recuperado el 02 de Abril de 2018, de Engormix: <https://www.engormix.com/mascotas/articulos/evaluacion-acido-lactico-88-t31462.htm>
- Huamani, N. (2014). *Sacrificio de cuyes*. Recuperado el 23 de Marzo de 2018, de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2415/Q04-H835-T.pdf?sequence=1>
- Human pathology. (8 de Junio de 2009). *Human pathology*. Recuperado el 16 de Abril de 2018, de <https://www.humphath.com/spip.php?article15156>
- Iglesias, B., & Rodriguez, T. (2015). *Histopatología*. Recuperado el 11 de Mayo de 2018, de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/metodos.pdf>
- Jurado. (2016). *FAO*. Recuperado el 09 de Mayo de 2018, deurado & Colaboradores. (2016). COMPARACIÓN DE DOS TIPOS DE SACRIFICIO Y DIFERENTES TIPOS DE MADURACIÓN SOBRE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA CARNE DE CUY (CAVIA PORCELLUS). Recuperado el 10 de Diciembre del 2017 de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n3/v63n3a05.pdf>. -FAO. (2000). MEJORANDO LA NUTRICIÓN A TRAVÉS DE HUERTOS Y GRANJAS FAMILIARES. Recuperado el 10 de Diciembre del 2017 de: <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s00.htm#TopOfPage>
- López, J. (2013). *Cunicultura peru*. Recuperado el 21 de Marzo de 2018, de <http://www.cuniculturaperu.com/2013/04/sacrificio.html>

- Martín, C. (19 de Marzo de 2012). *Onmeda.es*. Recuperado el 10 de Abril de 2018, de <http://www.onmeda.es/enfermedades/fibrosis-definicion-1348-2.html>
- McKinstry, J. (2004). *Electrical stunning*. Recuperado el 29 de Marzo de 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22061125>
- Ministerio de sanidad,servicios sociales e igualdad. (2015). *Aturdimiento entre especies*. Recuperado el 10 de Marzo de 2018, de http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riesgos/PNT_ATURDIMIENTO.pdf
- Monge, J. (2005). *Producción Porcina*. Costa Rica: EUNED. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=QD4p7Gijrj4C&pg=PA370&lpg=PA370&dq=produccion+porcina+universidad+estatal+de+costa+rica+Monge&source=bl&ots=XBGKrdM3yl&sig=7Vwi5K5Ka3cjG4A-q551oB4GnHE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjRluD7tcDaAhVN2FMKHZg-CcgQ6AEIJTAA#v=onepage&q=produccion%20porcina%20universidad%20estatal%20de%20costa%20rica%20Monge&f=false>
- Paz, J. (2016). *Variaciones Morfológicas en el testículo de Ratones Adultos Knock out para la proteína de Sustrato de Receptor Insulínico IRS2*. Tesis, Universidad de Salamanca, Departamento de Biología Celular y Patología, Salamanca.
- Pérez, J., & Merino, M. (2017). *Definición*. Recuperado el 2018, de Definición ácido láctico: <https://definicion.de/acido-lactico/>
- Quillahuaman, V. (10 de Diciembre de 2015). *Aparato reproductor de cuyes hembra y macho*. Recuperado el 05 de Abril de 2018, de <https://documents.tips/documents/aparato-reproductor-de-cuyes-de-hembra-y-macho.html>
- Raskin, R., & Meyer, D. (2010). *Citología Canina y Felina*. Barlona, España: ELSEVIER.
- Russel, Algel, & Nequin. (1987). *Hormonal control of pubertal spermatogenesis Endocrinology*. Estudio.

- Starek-Swiechowicz, & Colaboradores, S. &. (2014). Testicular effect of a mixture of 2-methoxyethanol and 2-ethoxyethanol in rats. *Pharmacological Reposrts*, 289-292.
- Tresguerres, G. (1996). *Hormonas, instintos y emociones*. España: Complutense, S.A.
- Vega, J., Pujada, H., & K, A. (2012). *Revista Scielo*. Recuperado el Abril de 2018, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Villaprado, J. (7 de Septiembre de 2013). *Blog para el estudiante de medicina*. Recuperado el 18 de Mayo de 2018, de <http://josevillapradoparaelmedico.blogspot.com/2013/09/fibrotest.html>

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1 INSENSIBILIZACIÓN:

Insensibilización por electronarcosis:

Se determina como el paso de corriente a través del cerebro del animal, que se convierte en un inmediato y generalizado estado epiléptico (Huamani, 2014).

Se puede hablar de dos técnicas de insensibilización al colocar dos electrodos en la cabeza, lo cual es reversible y al colocar un tercer electrodos en el cuerpo del animal que no solo causa un noqueo si no que provoca un paro cardiaco y muere inmediatamente, esto es irreversible (Huamani, 2014).

Ambos métodos requieren un cronómetro para poder controlar el tiempo de aplicación y un amperaje para manejar el voltaje de la electricidad que será aplicada en el animal (Huamani, 2014).

McKinstry menciona:” El aturdimiento eléctrico es efectivo si se puede reconocer tres fases: la primera tónica, la segunda clónica y la tercera de recuperación” (McKinstry, 2004).

Pasos a seguir:

7.1.1.1 Para los cuyes, es importante mojar justo tras las orejas, ya que es en donde se colocarán los electrodos, después se debe tener al animal suspendido cabeza abajo, se puede ayudar de un recipiente plástico, con una previa ranura que permita el acceso en donde serán colocados los electrodos (Jurado, 2016).

7.1.1.2 Se aplicó una descarga de 150 V y 1 amperio por 6 segundos como se evidencia en la figura 24



Figura 24. Insensibilización en cobayos por electrodos tomado de. (Jurado, 2016).

1.3 Tensión mínima:

Para mantener la intensidad de la corriente que se requiere para aturdir a los animales, es necesario aplicar un voltaje mínimo de 220V para conejos (Ministerio de sanidad,servicios sociales e igualdad, 2015). Como se evidencia en la figura 25:

1.4 Frecuencia máxima:

Los instrumentos eléctricos de aturdimiento más usados emplean 50 Hz de frecuencia de corriente alterna (Ministerio de sanidad,servicios sociales e igualdad, 2015). Como se evidencia en la figura 25:

1.5 Tiempo mínimo de exposición:

El tiempo de exposición deberá ser de 1 y 3 segundos en conejos (Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, 2015). Como se evidencia en la figura 25:

1.6 Intervalo máximo entre aturdimiento y sangrado:

Nunca superar los 15 segundos (Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, 2015).

• Corriente mínima (Amperios)

a) Sólo cabeza

Categoría	Bovino ≥ 6 m	Bovino < 6 m	Ovino y caprino	Porcino	Pollos	Pavos
Corriente	1,28 A	1,25 A	1,00 A	1,30 A	240 mA	400 mA

Categoría	Patos	Conejos
Corriente	600 mA	400 mA

b) Cabeza-cuerpo

Categoría	Ovino y caprino	Porcino
Corriente	1 A	1,30 A

Figura 25. Amperios requeridos para insensibilización de animales tomado de. (Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad, 2015).

ANEXO 2 SACRIFICIO.

2.1 Primero, el desangre de los animales es necesario ya que la sangre llega a coagularse y mancha la carne, por lo que se puede cortar la carótida (López, 2013).

2.2 Se debe colocar al animal boca abajo, de esta manera por gravedad el animal se desangra inmediatamente (López, 2013).

ANEXO 3 NECROPSIA (ESQUEMA PASOS DE NECROPSIA O DISECCIÓN).

3.1 Primero se debe realizar una inspección general del animal, se recomienda antes de empezar con el abordaje se puede sumergir en solución de agua y jabón al animal para facilitar la manipulación y la incisión primaria (Astaiza & Benavides, 2013).

3.2 Se debe ubicar al animal decúbito dorsal, la primera incisión se realiza desde la sínfisis mandibular hasta la sínfisis púbica, abarcando únicamente la piel (Astaiza & Benavides, 2013).

3.3 Posterior a la incisión se debe separar la piel y se desarticula la articulación coxofemoral, presionando los miembros pelvianos y se evalúa la superficie articular (Astaiza & Benavides, 2013).

3.4 En la incisión secundario se realizan 2 cortes paralelos a las ramas mandibulares derecha e izquierda, hasta que la lengua se desprenda cortando el frenillo y la base; de esta manera se liberará la tráquea y esófago, despejándolos hasta la entrada del tórax, tener cuidado en animales jóvenes con el timo (Astaiza & Benavides, 2013).

3.5 Se realiza un corte en el proceso xifoides del esternón hasta la sínfisis púbrica, evitando dañar o perforar algún órgano de la cavidad abdominal; posteriormente se realiza dos cortes por el borde de la última costilla desde el mismo proceso (Astaiza & Benavides, 2013).

Se expone los órganos de la cavidad torácica, disecando los bordes del diafragma, realizando un corte sobre el esternón y otro sobre la unión costochondral izquierda y derecha, retirando la parte seccionada (Astaiza & Benavides, 2013).

3.6 Para extraer el aparato respiratorio se debe tomar la parte libre de esófago y traque, desde la lengua levantándolos hasta el diafragma; se debe realizar una ligadura en el esófago en la parte proximal al hiato esofágico y se corta junto a la arteria aorta y vena cava caudal (Astaiza & Benavides, 2013).

3.7 Se abre la tráquea desde la laringe hasta los bronquios y se hacen cortes en los segmentos distal, medio y proximal de los lóbulos pulmonares. (Astaiza & Benavides, 2013)

Se realiza un corte en el pericardio y luego sobre el miocardio, a nivel del tercio medio, para evaluar las cámaras cardíacas (Astaiza & Benavides, 2013).

3.8 Para la extracción del aparato digestivo se disecciona el hígado del diafragma, incluyendo porción del esófago, estómago, bazo, intestino delgado y grueso, con previa ligadura en el recto (Astaiza & Benavides, 2013).

3.9 Se debe separar al hígado y al bazo, para la inspección del tracto gastrointestinal se sigue como una rutina la revisión de mesenterios, linfonodos mesentéricos, páncreas, hígado, bazo y cada segmento intestinal (Astaiza & Benavides, 2013).

3.10 El hígado se revisa externamente por su cara parietal y visceral observando los bordes de los lóbulos hepáticos, después se realizan cortes en

forma transversal en cada lóbulo; en la vesícula biliar se ve el aspecto de la pared y se incide para evaluar características de la bilis y mucosa (Astaiza & Benavides, 2013).

3.11 El páncreas se evalúa su consistencia y aspecto, el bazo se revisa en cuanto a su forma, volumen, aspecto de la cápsula y sus bordes, se realizan cortes transversales para revisar parénquima (Astaiza & Benavides, 2013).

3.12 Para la inspección del aparato genital masculino glándulas accesorias y paquete testicular, realizando un corte que abarque epidídimo y parénquima testicular (Astaiza & Benavides, 2013).

ANEXO 4 Envío de muestra:

4.1 Siempre se debe llenar una ficha de datos para identificar la muestra y de esa manera poder enviar al laboratorio, en donde se debe especificar:

- Nombre, dirección, correo electrónico del médico veterinario tratante (Iglesias & Rodríguez, 2015)

- Nombre, dirección, correo electrónico del propietario.
- Nombre de la explotación pecuaria.
- CI de los propietarios.
- Ubicación: Provincia, cantón y parroquia.
- Especie, sexo, edad e identificación del animal.
- Número de animales del lote, poza o explotación.
- En caso de necropsias, descripción de hallazgos o lesiones macroscópicas.

- Tipo de muestra, fecha y hora de la toma.
- Sistema de conservación utilizado.
- Observaciones.

4.2 Es esencial que la muestra sea fresca, por lo que se debe manejar con la asepsia adecuada, usando guantes estériles para no contaminar la muestra (Iglesias & Rodriguez, 2015).

4.3 Se debe extraer cuidadosamente el testículo sin estropearlo y máximo una hora después de la muerte del animal (Iglesias & Rodriguez, 2015).

4.4 Cortar trozos de tejido u órgano de un grosor no menor de 3x3 cm (Iglesias & Rodriguez, 2015).

4.5 Depositar la muestra en un frasco estéril individual de boca ancha (Iglesias & Rodriguez, 2015).

4.6 Para análisis histopatológico las muestras deben colocarse con formol al 10 % y enviarse al laboratorio en envases bien sellados e identificados (Iglesias & Rodriguez, 2015).

4.7 Refrigerar la muestra en un cooler (Iglesias & Rodriguez, 2015).

ANEXO 5 Análisis histopatológico:

La ventaja de usar la tinción de Hematoxilina eosina es que es muy útil y relativamente fácil de realizar, ya que requiere de poca instrumentación (Contrera, 2015).

Las características de los compuestos que forman estas tinciones permiten observar al microscopio las células individualizadas y sus núcleos, que se tiñen en forma diferenciada (Contrera, 2015).

Protocolo de Hematoxilina eosina:

3.1 Si la muestra se encuentra en parafina debe ser hidratada, sumergiéndolo

en baños sucesivos de xiliol y etanol en concentraciones descendientes desde 100° a los 70° y finalmente agua (Contrera, 2015).

3.2 Se Sumergió la muestra en hematoxilina durante 10 minutos (Contrera, 2015).

3.3 Después se lavó con agua y alcohol para eliminar el exceso de hematoxilina (Contrera, 2015).

3.4 Se sumergió 30 segundos en eosina (Contrera, 2015).

3.5 Se realizó baños de alcoholes de concentraciones crecientes para deshidratar la muestra de nuevo para permitir la fijación previa a la observación de la muestra en el microscopio (Contrera, 2015).

Anexo 6 Grados de fibrosis:

El laboratorio la hoja verde se basa en una escala de fibrosis de acuerdo al porcentaje de afección del órgano como se evidencia en la imagen

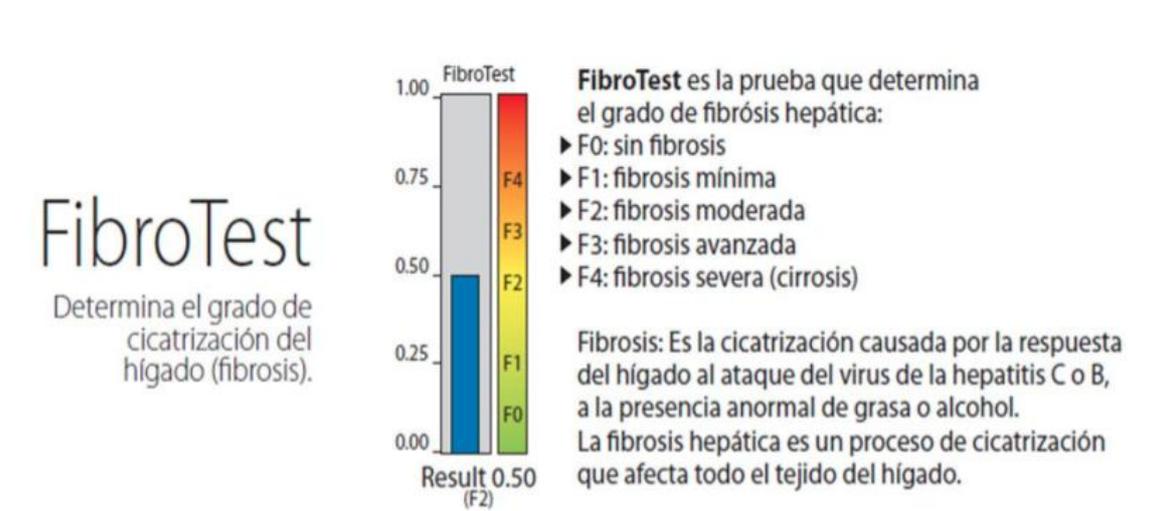


Figura 26. Grado de fibrosis, relación histopatológica tomado de. (Villaprado, 2013).

ANEXO 7 Formato fichas de Necropsias

FECHA	Nº DE REGISTROS
DATOS DEL PROPIETARIO Y DE LA EXPLOTACIÓN	
NOMBRE DEL PROPIETARIO:	TELÉFONO:
DIRECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN:	Nº DE GALPÓN:
DATOS DEL PACIENTE	
IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL:	COLOR DE MANILLA:
EDAD:	
SEXO: MASCULINO	
INSENSIBILIZACIÓN: ELECTRONARCOSIS	
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA	
EXAMEN EXTERNO:	
SISTEMA RESPIRATORIO:	
SISTEMA CARDIOVASCULAR:	
SISTEMA DIGESTIVO:	
SISTEMA UROGENITAL:	
DIAGNÓSTICO NECROPSIA:	
MUESTRAS REMITIDAS	
HISTOPATOLÓGICO TESTICULAR	

Figura 27 . Ficha de necropsia.

ANEXO 8 Resultados de Laboratorio



ALFLORLAB
LABORATORIO
CLÍNICO
Bacteriológico - Parasitológico y Histopatológico

FECHA: 26 DE MARZO DEL 2018

PACIENTE: CUY

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón que pesa 3g. El espécimen mide 2.5 x 0.8 cm, la albugínea y cubiertas blanquecinas. Al corte presenta un aspecto esponjoso, café amarillento.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular de arquitectura conservada, los túbulos seminíferos revestidos por epitelio germinal. El intersticio edematoso con discreta congestión y leve infiltrado inflamatorio linfoplasmocitario.

Otros cortes muestran conducto deferente igualmente conservado.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA.
- INFLAMACIÓN LEVE.

Figura 28. Informe histopatológico del animal 001.

FECHA: 02 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 002 GC

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON. ORQUIECTOMIA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón que en conjunto pesan 2 g. El espécimen mide 2.6 x 0.9 x 0.6 cm, el testículo mide 1.3 x 0.7 cm. La albugínea blanquecina. Al corte el testículo se muestra de aspecto esponjoso, café amarillento.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular constituida por tubos seminíferos revestidos por epitelio germinal, representados por espermatogonias y espermatocitos con algunas espermátides en la superficie.

El intersticio conservado con células de Leydig.

El epidídimo con discreta congestión y edema.

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON. ORQUIECTOMIA.
- ESTRUCTURA HISTOLOGICA CONSERVADA.



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP 81322889

DR. MILTON TAPIA, C.
ORLOGO - HISTOPATOLOGO

Figura 29. Informe histopatológico del animal 002.

FECHA: 02 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 003 GC

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, que en conjunto pesan 2.5 gr. El espécimen mide 4.3 x 1.2 x 0.7 cm. El testículo mide 0.9 x 0.8 cms. La albugínea blanquecina lisa brillante. Al corte aspecto esponjoso blanquecino. Al corte aspecto esponjoso amarillento.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con discreta congestión, constituida por tubos seminíferos revestidos por epitelio germinal, representados por espermatogonias y espermatocitos, algunas espermátides en la superficie. El epidídimo conservado con discreta fibrosis.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- ARQUITECTURA CONSERVADA.



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP. 81323990

DR. MILTON TAPIA C.
CRÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 30. informe histopatológico del animal 003.



ALFLORLAB
LABORATORIO
CLÍNICO
Bacteriológico - Inmunológico y Hormonal

FECHA: 09 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 004 GC

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, que en conjunto pesan 3g. El espécimen pesa 3 x 6 x 1.5 x 0.7 cms. El testículo mide 1.4 x 0.9 cms. La albugínea gris blanquecina. Al corte se muestra de aspecto esponjoso gris blanquecino.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular constituida por tubos seminíferos revestidos por epitelio germinal, representados por espermatogonias y espermatocitos.

El tejido adiposo periférico, se presenta con discreta congestión.

El epidídimo conservado.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- NORMAL

Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP. 81323900



DR. MILTON TAPIA C.
ORÓLOGO - MEDICINA PATOLÓGICA

Figura 31. informe histopatológico del animal 004.

FECHA: 23 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 005 GC

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 5 gramos. El espécimen mide 4.5 x 1.5 x 1.1 cm. El testículo mide 1.5 x 0.8 cm., la albugínea blanquecina, lisa y brillante, al corte presenta un aspecto esponjoso blanquecino.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular constituido por túbulos seminíferos de aspecto conservado, el epitelio germinal normal con actividad celular conservada, escaso intersticio con células de Leydig, superficie externa presenta tejido adiposo congestivo.

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.
- NORMAL.



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP 81323900

DR. MILTON TAPIA C.
CITÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 32. informe histopatológico del animal 005.

FECHA: 02 DE MAYO DEL 2018

PACIENTE: CUY 006GC

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 3 gramos, El espécimen mide 3.8 x 1.3 x 1 cm. El testículo mide 1.2 x 1, la albugínea café, amarillenta. Al corte se muestra de aspecto esponjoso.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con túbulos conservados revestidos por epitelio germinal conservado. El intersticio estrecho con presencia de células de Leydig. El epidídimo y cordón conservados.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA.
- PROCESO NORMAL.



Dr. Milton Tapia C.
Médico Veterinario
C.O.P.V. 1122000

DR. MILTON TAPIA C.
ORL - M. V. Z. - M. P.

Figura 33. informe histopatológico del animal 006.

FECHA: 02 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 021 GB

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, el espécimen pesa 1.7g. y mide 2.6 x 0.7 x 0.5 cms. El testículo mide 1.1. x 0.6 cms. La albugínea gris negruzca de aspecto hemorrágico. Al corte se muestra de aspecto esponjoso café grisáceo con una área de aspecto hemorrágico.

Se procesa partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con presencia de algunos tubos conservados. La mayoría con notable hialinización del epitelio, solo representado por gonocitos. El interticio completamente edematoso con áreas de hemorragia con hiperplasia de las células de Leideg. La albugínea hemorrágica edematosa. El epidídimo conservado.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- ATROFIA GRADO IV



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP. 81323960

DR. MILTON TAPIA C.
ORÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 34. informe histopatológico del animal 021.



FECHA: 09 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 022 GB

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, el espécimen pesa 1.5g. y mide 3.5 x 0.6 cms. El testículo mide 0.6 x 0.5 cms. La albugínea grisácea. Al corte aspecto esponjoso café grisáceo.

Se procesa partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con amplias áreas de hialinización de los tubos seminíferos. hay importante exudado subcapsular y que se extiende a todo el espesor de la albugínea con su reacción granulomatosa a cuerpo extraño.

El epidídimo de arquitectura conservada.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- ATROFIA GRADO IV

Dr. Milton Tapia C.
MEDICO PATOLOGO
RCMP. 81323909

DR. MILTON TAPIA C.
CIRUJO - HISTOPATOLOGO

Figura 35. informe histopatológico del animal 022.

FECHA: 16 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 023 GB

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 3 gramos. El espécimen mide 3.3 x 1.5 x 0.5 cm. El testículo mide 1 x 0.6 cm, albugínea gris violácea de aspecto hemorrágico, al corte se muestra da aspecto esponjoso gris negrusco.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular constituido por túbulos seminíferos con barramiento focal del epitelio. El intersticio con fibrosis. Hacia la albugínea y el tejido peritesticular se reconoce un proceso inflamatorio granulomatoso crónico con numerosas células gigantes a cuerpo extraño y fibrosis

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.
- PROCESO INFLAMATORIO GRANULOMATOSO CRONICO A CUERPO EXTRAÑO.
- ATROFIA GRADO II.



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
MCMP 81323988

DR. MILTON TAPIA C.
MÉDICO - PATÓLOGO

Figura 36. informe histopatológico del animal 023.

FECHA: 23 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 024 GB

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 2 gramos. El espécimen mide 3.3 x 1.5 x 0.5 cm. El testículo mide 1.1 x 0.6 cms. La albugínea gris blanquecina, al corte presenta un aspecto esponjoso, gris blanquecino.

Se procesan partes representativas.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular cuya arquitectura se muestra alterada con presencia de túbulos seminíferos, hialinizado con signos de fibrosis focal. El intersticio con amplias hemorragias y focos de necrosis. La albugínea con un notable proceso inflamatorio granulomatoso crónico con reacción a cuerpo extraño. El epidídimo conservado.

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.
- NECROSIS FOCAL
- PROCESO INFLAMATORIO GRANULOMATOSO CRÓNICO CON REACCIÓN A CUERPO EXTRAÑO.
- ATROFIA II.



Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO VETERINARIO
RCMV: 81323800

DR. MILTON TAPIA C.
ONCOLOGO - SEMIÓLOGO

Figura 37. informe histopatológico del animal 024.

FECHA: 02 DE MAYO DEL 2018

PACIENTE: CUY 025GB

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 3.8 gramos. El espécimen mide 4.2 x 1 x 0.6 cm. El testículo mide 1.3 x 0.7 cms., albugínea café amarillenta con vasos prominentes, al corte se muestra de aspecto esponjoso.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran testículo, cuyos túbulos seminíferos, se muestran en áreas conservados, alternando con lóbulos revertidos por epitelio atrofico. El intersticio edematoso, ensanchado. Hacia la periferie se identifica tejido adiposo con un proceso inflamatorio granulomatoso crónico, con células gigantes a cuerpo extraño. El epidídimo edematoso con túbulos de aspecto conservado.

El cordón congestivo.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN.
- PROCESO INFLAMATORIO GRANULOMATOSO CRÓNICO CON REACCIÓN A CUERPO EXTRAÑO.
- ATROFIA FOCAL GRADO II



Dr. Milton Sañta C.
Médico Veterinario
C.R. 9122989

DR. MILTON SAÑTA C.
CR. 9122989

Figura 38. informe histopatológico del animal 025.



FECHA: 02 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 011 GA

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, el espécimen pesa 2 g y mide 2.2 x 0.7 x 0.6 cm. El testículo mide 1.1 x 0.6cm. La albugínea negruzca de aspecto hemorrágico. Al corte aspecto esponjoso café grisáceo.

Se procesa partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con alteración de la arquitectura. Los tubos seminíferos con áreas de hialinización del epitelio. Representado por espermatogóneas y algunos espermatoцитos, algunos tubos seminíferos totalmente hialinizados. El interticio notablemente ensanchado con depósitos de material fibrinoide. La células de Leydig hipoplásicas. En la región subcapsular se observa amplias áreas de hemorragia y exudado leucocitario neutrófilo. El epidídimo conservado con edema y una discreta hemorragia periférica.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- ATROFIA GRADO III - IV

Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATÓLOGO
RCMP. 81323960



DR. MILTON TAPIA C.
CRÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 39. informe histopatológico del animal 011.



ALFLORLAB
LABORATORIO
CLÍNICO
Electrofisiología - Inmunología y Hematología

FECHA: 09 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 012 GA

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMÍA DERECHA.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, el espécimen pesa 1g y mide 1.2 x 1.0 x 0.5 cms. El testículo mide 0.6 x 0.5 cms. La albugínea gris violácea. Al corte aspecto esponjoso grisáceo.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular cuya mayoría tubos seminíferos se encuentran hialinizados, conformados por escasas espermatozóidas. El interticio con edema y congestión; hay un importante infiltrado linfoplasmocitario, acompañado de fibrosis que alcanzan albugínea. Las células de Leydig escasas. El epidídimo conservado.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN. ORQUIECTOMIA DERECHA.
- ATROFIA GRADO IV

Dr. Milton Tapia C.
MÉDICO PATOLÓGO
RCMP 817223990



DR. MILTON TAPIA C.
ORÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 40. informe histopatológico del animal 012.

FECHA: 16 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 013 GA

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón de 2.2. gramos. El espécimen mide 3.5 x 1.2 x 0.6 cm. El testículo mide 1 x 0.5 cm. de albugínea gris, negruzca, al corte se muestra grisáceo, con una área negruzca y otras gris amarillentas.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular con borramiento de focal de los túbulos seminíferos. El intersticio edematoso, hemorrágico, alternando con áreas conservadas.

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.
- ATROFIA GRADO III.
- PROCESO INFLAMATORIO HEMORRAGIO AGUDO.



Dr. Milton Tapia C.
MILTON TAPIA C.
RCMP. 81327980

DR. MILTON TAPIA, C.
CRÓLOGO - HISTOPATÓLOGO

Figura 41. informe histopatológico del animal 013.



ALFLORLAB
LABORATORIO
CLÍNICO
Bacteriológico - Parasitológico y Histopatológico

FECHA: 23 DE ABRIL DEL 2018

PACIENTE: CUY 014 GA

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 1 gramo. El espécimen mide 3.1 x 1 x 0.8 cm. El testículo mide 1.5 x 0.6 cms, la superficie externa grisácea, al corte se muestra de aspecto esponjoso, café amarillento.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular cuyos túbulos seminíferos se muestran conservados, revestidos por epitelio germinal y separados por intersticio en áreas presenta leve fibrosis La albugínea y cordón espermático con fibrosis.

DIAGNÓSTICO

- TESTICULO, EPIDIDIMO Y CORDON.
- NORMAL.
- ATROFIA I.

Dr. Milton Tapia C.
Médico Veterinario
RCMV: 81323800



DR. MILTON TAPIA C.
Oftalmólogo - Veterinario

Figura 42. informe histopatológico del animal 014.

FECHA: 02 DE MAYO DEL 2018

PACIENTE: CUY 015GA

EXAMEN HISTOPATOLÓGICO

MUESTRA: TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN.

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA:

MACROSCÓPICO

Se recibe testículo, epidídimo y cordón, en conjunto pesan 2 gramos. El testículo mide 1.3 x 0.5 cms., la albugínea blanquecina. Al corte se muestra de aspecto esponjoso.

Se procesan partes representativas.

MICROSCÓPICO

Secciones muestran parénquima testicular constituida por túbulos seminíferos de aspecto atrófico, rodeados de un proceso inflamatorio crónico, con numerosos histiocitos espumosos cargados de hemosiderina, fibrosis y un notable infiltrado inflamatorio linfoplasmocitario. Otros cortes muestran epidídimo de túbulos conservados rodeados de notable congestión. El cordón espermático muestra deferente conservado, rodeado de congestión, fibrosis y tejido adiposo.

DIAGNÓSTICO

- TESTÍCULO, EPIDÍDIMO Y CORDÓN ORQUIECTOMÍA.
- PROCESO INFLAMATORIO GRANULOMATOSO CRÓNICO.
- ATROFIA GRADO III.



Dr. Milton Tapia C.
Médico Patólogo
R.C.M.P. 1122299

DR. MILTON TAPIA C.
Médico - Patólogo

Figura 43. informe histopatológico del animal 015.

ANEXO 9 Insensibilización evidencia fotográfica



Figura 44. Insensibilización por electronarcosis.



Figura 45. Insensibilización por electronarcosis.

ANEXO 10 Necropsia evidencia fotográfica



Figura 46. Necropsia en cuyes.



Figura 47. Necropsia en cuyes.



Figura 48. Necropsia en cuyes.



Figura 49. Necropsia en cuyes.



Figura 50. Necropsia en cuyes.

ANEXO 11 Envío de muestras evidencia fotográfica

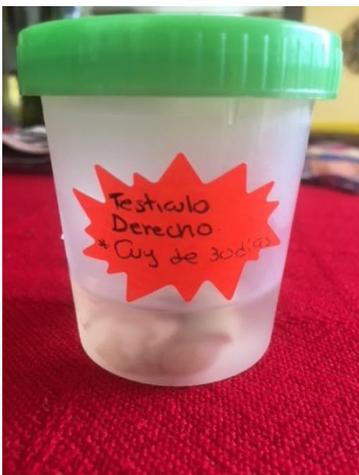


Figura 51. Muestra testicular en formol al 10%.

