

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICA Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### **INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

#### **Principales métodos de esterilización y su importancia clínica en caninos**

Presentador de Servicio Social:

Asami Aviña Kumano

Matricula: 2162028517

Asesores:

Interno: Luz Elena Alcaraz Sosa

Número económico:41940

Externo: Rafael Márquez Ortega

Cédula Profesional: 4916828

#### **Lugar de Realización:**

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Calz. del Hueso 1100,  
Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960 Ciudad de México, CDMX.

**Fecha de Inicio** 13 de diciembre del 2021 y término: 13 de junio del 2022

## Índice

<b>1. Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Marco teórico .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Ciclo estral de la hembra.....</b>	<b>8</b>
<b>3.3. Citología vaginal.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4. Anatomía del aparato reproductor del macho.....</b>	<b>14</b>
<b>3.5. Ciclo estral de los machos .....</b>	<b>19</b>
<b>3.6. Patologías observadas en aparato reproductor de hembra y macho ..</b>	<b>20</b>
<b>3.7. Importancia de la esterilización .....</b>	<b>26</b>
<b>3.8. Ventajas clínicas de la esterilización.....</b>	<b>28</b>
<b>3.9. Desventajas de la esterilización.....</b>	<b>29</b>
<b>3.10. Técnica quirúrgica de esterilización.....</b>	<b>34</b>
<b>4. Objetivo general y objetivos específicos .....</b>	<b>45</b>
<b>5. Metodología .....</b>	<b>45</b>
<b>6. Actividades realizadas .....</b>	<b>52</b>
<b>7. Objetivos y metas alcanzados .....</b>	<b>52</b>
<b>8. Resultados .....</b>	<b>53</b>

<b>9. Discusión .....</b>	<b>55</b>
<b>10. Conclusión.....</b>	<b>57</b>
<b>11. Recomendación.....</b>	<b>57</b>
<b>12. Bibliografía.....</b>	<b>58</b>
<b>13. Anexo .....</b>	<b>79</b>

## **Figuras**

<b>Figura 1.</b> Esquema del aparato reproductor de la hembra vista dorsal .....	8
<b>Figura 2.</b> Ciclo estral de la perra y la concentración relativa de las hormonas. .....	13
<b>Figura 3.</b> Aparato reproductor del macho vista lateral .....	19
<b>Figura 4.</b> Técnica de OSH (A) y orquiectomía (B). .....	49

## **Tablas**

<b>Tabla 1.</b> Cuadro de fármacos utilizados cuando el paciente presenta ansiedad. .	40
<b>Tabla 2.</b> Fármacos utilizados en la inducción a pacientes premedicados para la ansiedad.....	411
<b>Tabla 3.</b> Fármacos utilizados para la inducción sin premedicación para los pacientes con ansiedad .....	42
<b>Tabla 4.</b> Fármacos utilizados durante la cirugía para el mantenimiento. ....	433
<b>Tabla 5.</b> Fármacos administrados para analgesia. ....	44
<b>Tabla 6.</b> Datos de pacientes hembras. ....	46
<b>Tabla 7.</b> Datos de los machos.....	47
<b>Tabla 8.</b> Fármacos utilizados para las técnicas quirúrgicas en hembra y macho .	51

## **Fotografías**

**Fotografía 1..... 79**

**Fotografía 2..... 79**

**Fotografía 3..... 79**

**Fotografía 4..... 79**

**Fotografía 5..... 80**

**Fotografía 6..... 80**

## **1. Resumen**

En México la población de los perros domésticos ha aumentado cada año, encontrando que hasta un 70% termina en situación de calle, siendo víctimas de violencia, enfermedades y posibles transmisores de enfermedades al humano. La mejor manera de controlar las poblaciones caninas es a través del manejo responsable por parte de los tutores y esto es, aplicando una buena medicina preventiva que implica varios factores, tales como vacunación, desparasitación, alimentación, revisiones periódicas y esterilización, entre otras. El objetivo de este estudio fue conocer los principales métodos de esterilización, su importancia clínica en caninos y su aplicación práctica. El estudio constó de una recopilación bibliográfica actualizada de los métodos de esterilización y presentación de patologías reproductivas; así como conocer las técnicas aplicadas en un hospital veterinario de la Ciudad de México. Durante el tiempo de estudio se recibieron 24 pacientes con el objetivo de esterilizarlos. El 83.4 % fue esterilizado como parte de medicina preventiva y el 16.6 % acudieron por emergencia. La esterilización hoy en día se está perfeccionando para que el paciente se restablezca en un menor tiempo.

## **2. Introducción**

En México el nacimiento de animales domésticos ha ido en aumento, de 2008 a 2018 se ha incrementado hasta un 20%, observando que el 80% corresponde a perros y el resto corresponde a gatos y animales no convencionales (Gómez, 2018). El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) menciona que de los 19.5 millones de perros que habitan en México el 30% son animales de casa, mientras que el 70% están en situación de calle, siendo víctimas de maltrato, golpes, mala alimentación, abandono, explotación de cachorros, entre otras situaciones (Gómez, 2018). Hoy en día para minimizar de alguna manera este aumento irresponsable, los médicos veterinarios realizan campañas de esterilización, cirugía que se está volviendo muy común entre los tutores responsables, demostrando un gran interés en la salud de sus animales de compañía. Las ventajas no solo son de salud en los animales, sino también de control de poblaciones y zoonosis, entre otros (Fernández, 2016; Martín, 2020).

Todo paciente que va a ser esterilizado debe ser examinado y complementar con pruebas sanguíneas para asegurarse de que el paciente se encuentre sano, así como para instaurar el mejor plan farmacológico (Kurt *et al.*, 2013; Santiago, 2021).

### **3. Marco teórico**

#### **3.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra**

La función del aparato reproductor de la hembra es la de producir, transportar y almacenar los gametos para la reproducción. Está conformado por ovarios, oviductos, mesoovario, mesosalpinx, ligamento ancho, útero, cérvix, vagina y vulva (Santiago *et al.*, 2021), como se muestra en la Figura 1.

**Ovarios:** Se localizan en la pared dorsolateral de la cavidad abdominal a nivel de la cicatriz umbilical, en el extremo craneal de los cuernos uterinos y se encuentran delimitados cranealmente por los polos caudales de los riñones. Están sostenidos por el ligamento suspensorio del ovario junto con el oviducto. Se encuentran dentro de la bolsa ovárica, la cual es una bolsa formada por la fusión del mesoovario distal y el mesosalpinx. Los ovarios tienen una forma ligeramente ovalada con textura firme, la superficie cambia antes de que la hembra entre en estro volviéndose lisa, sin embargo, tras la ovulación se vuelve ligeramente rugosa, nodular y dura; miden aproximadamente de 15 x 10 x 6 mm dependiendo del tamaño de la hembra. En ellos se desarrollan los ovocitos y producen las hormonas progesterona y estrógenos (Dyce *et al.*, 2012; Itsasne, 2020).

**Ligamentos:** Proporcionan sostén y fijación a todo el tracto uterino. (Zarco,2018). Están constituidos por ligamentos suspensorios del ovario, ligamentos propios del ovario, ligamentos anchos y ligamentos redondos. El ovario y útero se encuentran fijos a las paredes dorsolaterales de la cavidad abdominal y cavidad pélvica por medio de ligamentos anchos derecho e izquierdo. El ligamento ancho se divide en tres porciones, mesovario, mesosalpinx y mesometrio. Cranealmente se encuentra fijo al ligamento suspensorio del ovario. El ligamento suspensorio recorre de la zona ventral del ovario y mesosalpinx hasta los tercios medios y ventrales de las últimas costillas. El ligamento propio es la continuación caudal de ligamento suspensorio y se une al extremo craneal del útero. La continuación caudal de ligamento propio recibe el nombre de ligamento redondo, este se encuentra unido a la zona craneal del cuerpo uterino, se extiende caudoventral al ligamento ancho y atraviesa el canal inguinal para finalizar de manera subcutánea cercano a la vulva (García, 2007).

**Oviducto:** También conocido como trompas, tubas uterinas o cuernos uterinos, los cuernos son largos y delgados, miden de 12 a 15 cm x 1cm, su función es transportar a los óvulos maduros del ovario hasta el útero y sirve como un filtro de los espermatozoides permitiendo la llegada del más viable al folículo maduro para su fecundación. Se divide en infundíbulo de la tuba, ampolla de la tuba e istmo. El infundíbulo de la tuba está en el ovario, éste posee una forma de embudo y la parte final en tentáculos llamadas fimbrias, las cuales ayudan a capturar al ovocito maduro

y transportarlo hasta la ampolla de la tuba, que es la parte media del oviducto y posee el mismo largo que el istmo. El istmo esta unido al cuerno uterino y da paso al ovocito maduro (Dyce *et al.*, 2012; Itsasne, 2020).

**Útero:** Órgano donde se lleva a cabo la gestación. Está compuesto por un cuerpo y dos cuernos (mencionado anteriormente). El cuerpo mide de 2 a 3 cm y se localiza al borde del pubis; consta de un diámetro uniforme recto y se localizan en la cavidad abdominal por encima de la masa abdominal, su longitud varía según por el número de partos, crías y tamaños de estas. El útero al igual que otros órganos, están formados por tres capas o túnicas que son la mucosa, la muscular y la serosa, siendo la última también conocida como perimetrio y es la continuación del ligamento ancho; la túnica muscular o miometrio se compone por una capa longitudinal muscular y otra capa circular gruesa; por último, la túnica mucosa o endometrio es la capa más gruesa que está formada por el epitelio cilíndrico (Dyce *et al.*, 2012; García *et al.*, 2019; Itsasne, 2020).

**Cérvix:** Este órgano separa el útero de la vagina; es una pared muscular que ayuda a proteger del contacto externo de la mucosa cervical, posee numerosos pliegues, el epitelio contiene células productoras de moco para lubricar y proteger al cérvix de agentes externos que provienen del exterior (González, 2011; González, 2013).

**Vagina:** Su interior está formado por pliegues irregulares que forman parte de la pared vaginal, sus paredes son delgadas largas y distensibles a lo largo y ancho, en promedio mide 12 cm. El fórnix, que es un surco localizado en la región craneal de la vagina, se extiende en la depresión del cuello uterino formando anillos, lo que le permite la entrada de luz, siendo esto necesario para la cópula y además es el canal del parto para la salida de cachorro (Rangel., 2009; Dyce *et al.*, 2012).

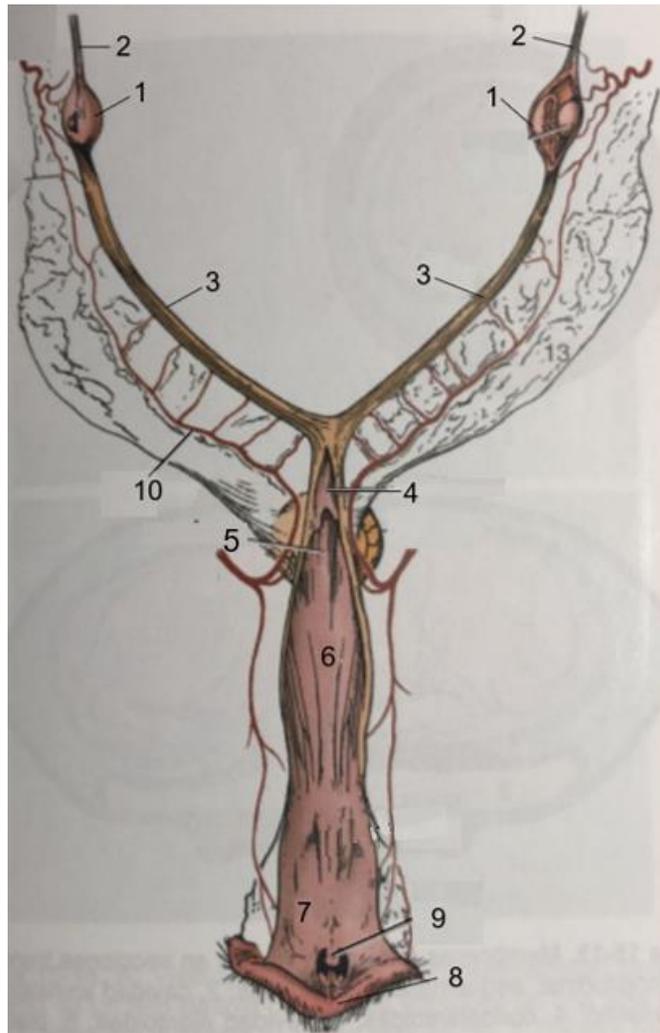
**Vestibulo:** Es una porción que comprende la vagina y la vulva que alberga al orificio uretral y se encuentra ubicada en posición inclinada hacia el dorso, su principal función es la retención peneana durante la cópula (Valera, 2016; Zarco *et al.*, 2018).

**Vulva:** Es la parte externa y visible del órgano reproductor. Los labios vulvares son gruesos y se unen en una comisura dorsal redondeada y una comisura ventral puntiaguda. En el caso de las perras, sólo existen los labios vulvares menores (Valera, 2016; Zarco *et al.*, 2018).

**Clitoris:** Es conocido como el homólogo del pene, se encuentra muy cerca de la vulva y tiene como función la estimulación sexual para la aceptación del macho. Los

labios y el cuerpo del clítoris poseen cierta cantidad de tejido eréctil (Valera, 2016; Zarco *et al.*, 2018).

**Irrigación:** El útero y los ovarios están irrigados principalmente por las arterias ovárica, uterina y vaginal, las cuales se anastomosan ipsilaterales entre ellas y contralaterales entre las arterias uterina y vaginal. En el ligamento ancho, la vena uterina se conecta entre el ovario y el cuerno ipsilateral al mismo, formando un circuito de dos ramas que se anastomosan craneal y caudalmente. Esta arteria es la fuente principal en todas las fases de ciclo estral, es decir, en las fases del proestro y estro, el número y grosor de los vasos sanguíneos que irrigan el tracto reproductor es mayor en comparación con las fases de diestro y anestro. La arteria ovárica izquierda desemboca a la vena renal izquierda, mientras que la derecha desemboca en la vena cava caudal. Las venas uterinas corren asociadas a las arterias y terminan caudalmente en las venas ilíacas (Céspedes *et al.*, 2006).



**Figura1. Esquema del aparato reproductor de la hembra vista dorsal (Dyce *et al.*, 2012).** 1.Ovarios ,2. ligamentos suspensorios, 3. oviducto, 4. útero, 5 cérvix, 6. Vagina, 7. Vestíbulo, 8. vulva, 9. clítoris, 10. vasos sanguíneos

### 3.2 Ciclo estral de la hembra

Las hormonas que participan en el ciclo estral son:

**Hormona luteinizante (LH):** se libera en forma de oleadas justo antes de la ovulación y durante la ovulación se encarga de convertir el folículo maduro en cuerpo lúteo y de la estimulación de la secreción de progesterona (Rangel, 2009).

**Hormona folículo estimulante (FSH):** se produce en la adenohipófisis y viaja por el torrente circulatorio hasta el ovario donde va a estimular el desarrollo y crecimiento de un folículo, por lo tanto, su principal función es estimular el desarrollo del folículo. El folículo se va a encargar de producir estrógenos, los cuales van a actuar a nivel del endometrio y en la hipófisis para la liberación de LH. (Rangel, 2009).

**La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH):** se produce a nivel del hipotálamo la cual viaja hasta la hipófisis, su principal función es estimular y controlar la liberación de FSH y LH (Valiente *et al.*, 2008).

**Estrógeno (E2):** es producida por los ovarios y predomina en la fase folicular del ciclo estral. Prepara el aparato reproductor de la hembra para la copulación, ayuda al desarrollo mamario, queratinización de epitelio vaginal y a la dilatación del cuello uterino (Páramo, 2013).

**Progesterona (P4):** se origina en el cuerpo lúteo del ovario. Una de sus funciones es preparar al aparato reproductor para la gestación y estar presente en esta etapa, su ausencia provoca la luteólisis, disminuye la contractibilidad de la musculatura y viscosidad del moco vaginal (Páramo, 2013).

### **Ciclo estral:**

El ciclo estral de las perras está dividido en cuatro etapas: proestro, estro, diestro y anestro, puede presentar de uno a tres ciclos al año, dependiendo de la raza, edad y tamaño, por lo tanto, las perras en gran parte del año están pasando por un reposo sexual (anestro). La duración de ciclo estral es de aproximadamente 18 días, entre cada inicio de ciclo pueden pasar 5 meses (120 días). Las perras son conocidas como monoéstricas estacionales, su primer estro ocurre en la pubertad, cuando alcanza el peso y la estatura de un perro adulto (Narváez, 2015), es decir, entre los 6 a 10 meses de edad y este se presenta cada 3.5 meses hasta 13 meses, dependiendo de la fertilidad de la hembra; y a partir de los 2 a 6 años, su ciclo será constante. A los 7 años, por lo general la etapa reproductiva se modifica, teniendo menos cantidad de crías, aumento de problemas congénitos, y distocias (Valera, 2016).

### **Fases de ciclo estral**

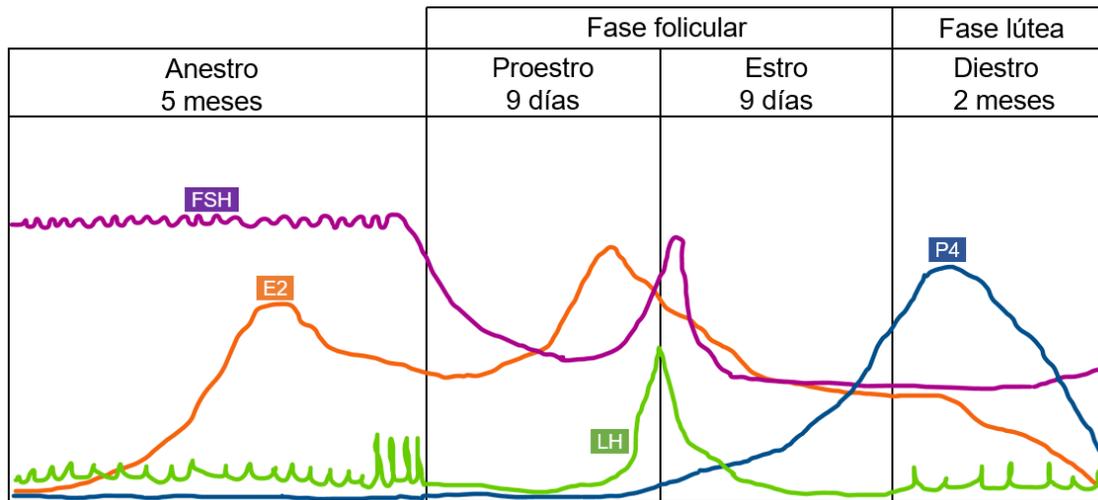
**Proestro:** Durante esta fase ocurren cambios anatómicos y conductuales de las perras por la estimulación de gonadotropina. Al inicio del proestro se da un engrosamiento del endometrio uterino y después una turgencia vaginal, crecimiento folicular. Esta etapa dura entre 7 y 10 días (Tamalatzí, 2013; Naváez, 2015). La FSH

estimula el crecimiento del folículo e influye en la secreción de estrógenos, observando edema, inflamación vulvar con secreción sanguinolenta (Tamalatzi, 2013; Narváez, 2015). En esta fase hay secreción de feromonas para la atracción del macho hacia la hembra, sin embargo, la hembra no acepta al macho para la cópula (Tamalatzi, 2013; Narváez, 2015). Las hembras presentan hiporexia, polidipsia, excitación, inquietud, se muestran activas y/o agresivas (Tamalatzi, 2013; Páramo., 2013; Narváez, 2015). En el proestro tardío, hay un aumento de P4 y disminución de E2, mostrando a la hembra con cierto interés hacia el macho (Tamalatzi, 2013).

**Estro:** En esta fase del ciclo, la vulva se va a suavizar para permitir la copulación, la hembra muestra interés por varios machos, volviéndose más territorial (Tamalatzi, 2013). El estro tiene una duración de 3 a 20 días, las hembras pueden aparearse de 4 a 5 días o solo una vez por cada ciclo (Tamalatzi, 2013). Predominantemente los folículos de Graff se desarrollan por completo y a su vez el E2 alcanza su pico máximo de 1 a 2 días antes de entrar al estro, la ovulación comienza desde la 24 a las 48 h una vez iniciando el estro y la aparición del pico de LH (Tamalatzi, 2013). Cuando ya comienza la ovulación da paso al cuerpo lúteo. El óvulo comienza un proceso de maduración en el oviducto, que tarda entre 4 a 5 días y después puede darse la fertilización (Figura 2) (Tamalatzi, 2013).

**Diestro:** El inicio de esta fase se da de entre 4 a 8 días después de la ovulación, en esta fase predomina la P4 y cuando se acerca a la fase de anestro la concentración de esta hormona empiezan a bajar hasta la concentración normal (2-10 pg/ml). En esta etapa el cuerpo lúteo es funcional y baja la producción de P4 circulante en sangre. El diestro puede durar de 55 a 90 días aproximadamente (Figura 2) (Gallardo, 2008; Tamalatzí, 2013). En esta etapa hay un rechazo de la hembra hacia a los machos, la vulva regresa a su tamaño normal, desapareciendo la secreción de moco y la hembra deja de lamerse constantemente (Tamalatzí, 2013; Narváez, 2015). Cuando ocurre una fertilización exitosa, se mantiene la P4 en niveles altos hasta el parto, el periodo de gestación en perras dura entre 61 a 65 días (Gallardo, 2008; Tamalatzí, 2013).

**Anestro:** Esta fase es considerada la etapa de descanso entre el parto e inicio del nuevo ciclo (Figura 2). Después del parto, el útero se recupera y da comienzo a la involución uterina para prepararse para el siguiente ciclo estral (Tamalatzí, 2013; Narváez, 2015). Esta fase puede durar de 40 a 270 días aproximadamente (Tamalatzí, 2013; Narváez, 2015). Es difícil identificar el inicio de esta etapa en las perras que no quedaron gestantes, ya que el comportamiento no es específico (Tamalatzí, 2013).



**Figura 2. Ciclo estral de la perra y la concentración relativa de las hormonas.**

La LH actúa sobre el folículo maduro produciendo el pico de LH en la hembra para su ovulación, el espacio que deja al folículo maduro se da paso al desarrollo del cuerpo lúteo encargado de producir progesterona, el cual ejerce su acción sobre el endometrio para producir cambios en el aparato reproductor para la posible implantación del embrión (Senger *et al.*, 2015).

### 3.3. Citología vaginal

Para la evaluación del ciclo estral en la perra, se recurre a la citología vaginal, la cual se elabora de la siguiente manera:

**Técnica:** se deben sujetar ambos labios vulvares, para introducir un hisopo estéril humedecido con solución salina, el hisopo se introduce dorsalmente con un ángulo

de aproximadamente 45 grados hasta llegar a la vagina, rotando el hisopo unas 2 a 3 veces suavemente. Se retira el hisopo de manera suave. El hisopo se desliza sobre un portaobjetos, colocando las células recogidas, por último, se tiñe (Páramo *et al.*, 2005). Dentro de las tinciones que se pueden utilizar son las tinciones de Papanicolau, Giemsa, Tricrómica de Schorr, Diff-Quick y hematoxilina-eosina, siendo el Papanicolau la más utilizada (Páramo *et al.*, 2005).

**Células que se puede encontrar en cada fase:** (Páramo *et al.*, 2005; Stornelli *et al.*, 2006)

**Proestro:** Eritrocitos, células parabasales, intermedias, detritus celulares y ocasionalmente neutrófilos y bacterias.

**Estro:** Células superficiales, y eritrocitos ocasionales.

**Diestro:** Neutrófilos, células intermedias y parabasales.

**Anestro:** Células parabasales, neutrófilos e intermedias pequeñas.

### **3.4. Anatomía del aparato reproductor del macho**

El tracto genital del macho canino está compuesto por los siguientes órganos: escroto, testículos, epidídimo, conducto deferente, cordón espermático, pene, prepucio y próstata (König, 2011).

**Testículos:** Son los principales órganos de la reproducción del macho, son dos estructuras ovales localizadas dentro del escroto y su tamaño varía según el peso corporal, cada uno de los testículos poseen un polo craneal y un polo caudal, dos caras: una lateral y una medial (Praderio *et al.*, 2016). Los testículos en los recién nacidos se encuentran en la zona inguinal y comienzan a descender a partir de los 5 días, y en 8 semanas ya se encuentra en la bolsa escrotal (Praderio *et al.*, 2016). Los testículos están rodeados por una cápsula de tejido conectivo llamada túnica albugínea y está compuesta por fibras de colágeno (Köning, 2011). Su función principal es la producción de espermatozoides y hormonas como la testosterona principalmente, la inhibina y estrógenos, también producen proteínas (función espermática) y fluidos que sirven para el desplazamiento de los espermatozoides (König, 2011), (Figura 3).

**Escroto:** Se encuentra entre la región inguinal y el ano, es una bolsa membranosa y delgada. Se encuentra dividido por un septo medio en dos cavidades, estos alojan a los testículos, epidídimo y parte distal del cordón espermático (Figura 3) (Praderio *et al.*, 2016). Sus funciones son la de dar sostén, protección y termorregulación a los testículos y el epidídimo (Praderio *et al.*, 2016). Mantiene una temperatura de 4 a 7°C menor a la corporal permitiendo un medio adecuado para la

espermatogénesis (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

**Epidídimo:** El epidídimo está compuesto por:

**Cabeza (*Caput epididymidis*):** Se encuentra unida a los testículos, donde ingresan los conductos deferentes del testículo conectando con el conducto del epidídimo (Köning, 2011).

**Cuerpo (*Corpues epididymidis*):** Está formado por un conducto contorneado que se fija por medio del mesoepididimo, se encuentra caudal o dorsal al contorno longitudinal medial del testículo. En el conducto del epidídimo es donde terminan de madurar los espermatozoides (Köning, 2011).

**Cola (*Cauda epididymidis*):** En la cola del epidídimo se almacenan los espermatozoides maduros hasta su eyaculación. Está fijada por ligamentos propios del testículo (Köning, 2011).

La principal función del epidídimo es proveer a los espermatozoides de un medio adecuado para su maduración, almacenamiento (Praderio *et al.*, 2016) y transporte para el momento de la eyaculación donde los espermatozoides son expulsados a través de los conductos. Los espermatozoides pasan por los conductos deferentes y son expulsados. Si no hay eyaculación son reabsorbidos por las células de la cola

del epidídimo, que se localiza al margen dorsal del testículo (Figura 3) (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

**Conducto deferente:** Es un tubo que emerge del extremo de la cola del epidídimo, se localiza en la región pélvica donde se une con la uretra (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016). En el perro, este conducto posee forma de ampolla, denominada, ampolla del conducto deferente (Praderio *et al.*, 2016). Su principal función es transportar los espermatozoides desde el epidídimo a la uretra al momento de la eyaculación (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016) (Figura 3).

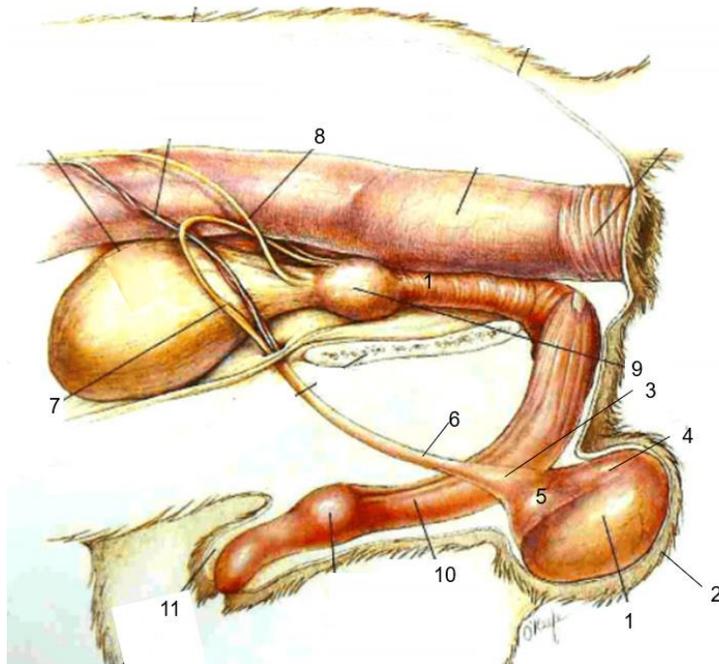
**Uretra:** Se localiza descansando en el piso de la pelvis inicia en el orificio uretral interno y termina en el orificio uretral externo localizado en el vértice del pene, este canal como se mencionó conduce a los espermatozoides durante la eyaculación (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016), (Figura 3).

**Próstata:** La próstata es una glándula que rodea el cuello de la vejiga y el inicio de la uretra, abrazándola, su tamaño tiende a depender de la raza, es un órgano aplanado dorsalmente y redondeado central y lateralmente (Figura 3) (Salguero, 2014). Su función es producir el plasma seminal que ayuda a transportar y nutrir a

los espermatozoides, produce un líquido prostático que forma parte del semen, esta sustancia permite la supervivencia de los espermatozoides (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016).

**Pene:** Se divide en tres partes, raíz, cuerpo y glande. Cuando el pene no se encuentra erecto permanece dentro del prepucio (Figura 3). En su interior se encuentra el hueso peneano, el cual posee una estructura alargada con un surco ventral que aloja la uretra peneana (Salguero, 2014). La función de este órgano cuando está erecto es la de penetración y el abotonamiento durante la cópula (Salguero, 2014).

**Prepucio:** Está formado de piel y envuelve al pene en su parte distal, posee una lámina externa e interna, esta última se encuentra adherida al bulbo del glande (Praderio *et al.*, 2016), (Figura 3). Para la lubricación del pene el prepucio segrega un líquido verdoso llamado esmegma (Salguero, 2014). La principal función del prepucio es la de proteger el pene (INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico, 2016).



**Figura 3. Aparato reproductor del macho vista lateral (Dyce *et al.*, 2012)**

1. Testículo, 2. Escroto, 3. Epidídimo, 4. Cabeza del epidídimo, 5. Cuerpo, 6. Cola, 7. Conducto deferente, 8. Uretra, 9. Próstata, 10. Pene, 11. Prepucio.

### **3.5. Ciclo estral de los machos**

#### **Hormonas sexuales de los machos:**

**LH:** Participa para estimular a las células de Leydig para la producción de testosterona (Arango *et al.*, 2009).

**Testosterona:** Hormona que actúa sobre las células de Sertoli para un adecuado funcionamiento, también se presenta para la formación de la próstata durante la

etapa de embriogénesis, durante el desarrollo postnatal inmediato y termina cuando el perro cumple 2 a 3 años, las glándulas bulbouretrales y la uretra peneana, mientras que en la hembra forma la porción caudal de la vagina (Arango *et al.*, 2009).

**GnRH:** Neurohormona que participa en la regulación de la espermatogénesis; así como para la secreción de la FSH y LH (Arango *et al.*, 2009).

**FSH:** Participa en el desarrollo de la espermatogénesis en las fases gestacional, prepuberal y puberal. También es una hormona que interviene con las células de Sertoli para manipular la producción de la proteína ligadora de andrógenos (ABP) e inhibina, así como en la división de las células germinales (Puerto Belda. 2021).

### **Ciclo estral**

En el caso de los machos no hay ciclo estral como en las hembras, ellos se pueden reproducir en cualquier época del año, y esto se da a partir de la pubertad, la cual inicia aproximadamente a los 9 meses, alcanzando la madurez sexual de 4 a 5 meses después, aunque esto dependerá de la raza (Arango *et al.*, 2009).

## **3.6. Patologías observadas en aparato reproductor de hembra y macho**

### **Hembras**

**Quistes foliculares:** Esta alteración se observa por la falla en la liberación de la hormona LH durante la fase de estro, provocando que no se absorba el líquido seromucoso que secreta el aparato reproductor de la hembra, y como consecuencia

se desarrollan fallas en la ovulación, en la luteinización, siendo responsables de la producción de piometra (Picardo-Molano *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2007).

**Tumores de células de la granulosa (GCT):** Derivan del tejido estromal de los cordones sexuales secretores de estrógenos del ovario. Es un tumor maligno de bajo grado, donde se observa el aumento de estradiol, progesterona e inhibina, induciéndose un celo persistente (Riccardi *et al.*, 2007; Tavasoli *et al.*, 2011).

**Piometra:** Esta patología se presenta en la mayoría de las ocasiones en la etapa del diestro, esto debido a la participación de P4 y E2. Los E2 fomentan el aumento de receptores de las células endometriales para la síntesis de receptores intracelulares para la P4, el cérvix empieza a dilatar, provocando la entrada de bacterias que se localizan en la vagina (Silva *et al.*, 2007). Dentro de las bacterias que se pueden aislar están *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Pasteurella multocida*, *Klebsiella spp.*, *Haemophilus spp.*, *Serratia spp.*, *Moraxella spp.* En casos severos puede provocarse un choque endotóxico (Marzialetti *et al.*, 2017; Betancur 2021).

**Pseudociesis:** Llamada también pseudogestación o falsa preñez, (Jaramillo *et al.*, 2016). Esta patología ocurre en la fase de diestro, se observa aumento de la P4 y

prolactina estimulando a la glándula mamaria para la producción de leche (Demicheli *et al.*, 2011; Gómez 2019; Andrade 2019). La presentación recurrente de pseudociosis, genera la distención de los acinos y acumulación de la secreción, y al no poder eliminarla como se haría en una lactancia fisiológica, se da una hipoxia, provocando radicales libres carcinogénicos (Demicheli *et al.*, 2011; Gómez 2019; Andrade 2019).

**Tumores mamarios:** la estimulación de hormonas sexuales aumenta el riesgo de neoplasias en glándula mamaria. Las células mamarias presentan receptores para E2, P4, prolactina y factores de crecimiento. Las células displásicas y las neoplasias benignas presentan una alta tasa de receptores hormonales, y cuando las hormonas se unen a dichos receptores, logran transportarse hacia el núcleo modificando su síntesis proteica, alterando su función celular. (Demicheli *et al.*, 2011). Un ejemplo de las neoplasias de glándula mamaria que tiene influencia hormonal se encuentra el adenocarcinoma mamario. (Demicheli *et al.*, 2011, Salas *et al.*, 2011).

**Diabetes mellitus:** cuando existen enfermedades preexistentes se pueden descompensar por procesos hormonales en la perra gestante o vacía durante la etapa de diestro ya que hay elevaciones en los niveles de P4 actuando como antagonista de la insulina, teniendo como consecuencia un aumento de la resistencia a la hormona sin poder utilizar la glucosa. El aumento de glucosa puede

llegar a producir aborto o bien el feto tiende a crecer anormal. Cuando el cachorro nace este mecanismo se mantiene produciendo su muerte por hipoglicemia (Heeley *et al.*, 2020; Santiago *et al.*, 2021).

## **Machos**

**Hiperplasia prostática benigna:** Esta glándula esta influenciada mayormente por andrógenos, quienes regulan su crecimiento y a medida que los perros enteros envejecen, la relación andrógenos-estrógenos disminuye, y como consecuencia el órgano aumenta su tamaño. Generalmente es visible en perros mayores de 9 años. La dihidrotestosterona estimula el crecimiento de la próstata promoviendo la hiperplasia de los compartimentos estromal y glandular, esto debido a un catabolismo de la molécula, que se encuentra acelerado por los E4, lo que conlleva al aumento del nivel de receptores de andrógenos en la glándula. Pueden desarrollarse quistes, siendo un medio excelente para el crecimiento bacteriano (Busconi *et al.*, 2017), resultando en una prostatitis, por la tanto la castración puede ayudar a reducir el tamaño de la próstata hasta 70% a 80% ya que la cantidad de testosterona se va bajando (Cazzuli, 2020).

**Criptorquidismo:** Es un trastorno que se presenta en cachorros cuando uno o ambos testículos no descendieron al interior del escroto, quedandose en cavidad

abdominal o extra abdominal. Cuando se trata de solo un testículo que este ausente o no descendió, se le conoce como monorquideo. Estas patologías pueden heredarse a sus cachorros (Marini *et al.*, 2017), los perros que lo presentan pueden desarrollar alguna neoplasia, como tumor de células de Sertoli (TCS), tumor de células de Leydig y seminoma. (Eslava *et al.*, 2008).

**Adenomas perianales:** Este tipo de neoplasias aparecen comúnmente en los perros enteros, puede presentarse en una o varias zonas del tejido de la glándula perianal, zona alopecica del anillo anal y en pocas ocasiones en la base de la cola y prepucio. Se ha observado que las células hepatoides presentan receptores de andrógenos y estrógenos, por lo que estos tumores están influenciados por los esteroides gonadales (Bray,2014, Sobczyńska-Rak *et al.*, 2018).

**Tumor de células de Sertoli (TCS):** También conocido como tumores de células sustentaculares, este es un crecimiento neoplásico muy común en los testículos, este tumor se encuentra con más frecuencia en los perros adultos que son criptorquideos comparado con los perros que tienen testículos escrotales (Eslava *et al.*, 2008). Las células neoplásicas sintetizan estrógenos lo que conlleva a la inhibición de las hormonas hipofisarias provocando la feminización del perro (Eslava *et al.*, 2008). Cuando estas células se transforman en células neoplásicas puede ocurrir la feminización en los machos, ya que estas células producen la

proteína ligadora de andrógenos (ABP) que es la que se encarga de activar la hormona FSH hipofisaria junto con la secreción de testosterona, y muchas veces sintetizan al estrógeno, que es la hormona que se encarga de la inhibición de las hormonas hipofisarias. Las características que pueden observarse en los perros con feminización son: aumento del tamaño y de las glándulas mamarias y disminución del tamaño de prepucio y del pene (Colls, 2019).

**Tumor de células de Leydig:** El desarrollo de este tumor no es tan frecuente, los perros que presentan esta neoplasia son adultos y usualmente presentan criptorquidismo uni o bilatelar, se origina de las células de Leydig o intersticiales, que son productoras de andrógenos y cuando se presentan estos tumores muchas veces causa hiperandrogenismo, esto hace que la conducta del perro sea más agresiva, también puede tener problemas como: hiperplasia de próstata, problemas dermatológicos, hiperplasia de glándulas perianales y de la próstata (Eslava *et al.*, 2008; Navarrete-Méndez *et al.*, 2015).

**Seminoma:** Este tumor es originado de células germinales (Navarrete-Méndez *et al.*, 2015; Marini *et al.*, 2017). Tiene una mayor incidencia en los perros criptorquideos adultos, en esta neoplasia hay un aumento en la producción de estrógenos, lo que puede conllevar a una hipertrofia testicular y en algunas ocasiones síndrome de feminización, los perros se observan con alopecia simétrica

bilateral, pelaje seco, ginecomastia, prepucio penduloso y atracción de los machos (Forga *et al.*, 2005; Changa, 2010).

### **3.7. Importancia de la esterilización**

La definición de esterilización quirúrgica o también conocido como castración, es un procedimiento quirúrgico, que consiste en retirar los órganos reproductivos, de la hembra (ovarios, cuernos uterinos, útero) y del macho (testículos) (Secretaría de Gobernación 2017). Es el principal método anticonceptivo que ayuda a controlar la sobrepoblación de los perros y evitar gestaciones no deseadas, así como el maltrato (Humane Society Internacional, 2010, Masache *et al.*, 2016).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2014, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el 69.8% de los hogares mexicanos tiene algún tipo de mascotas, es decir, 80 millones, de los cuales 43.8 millones son caninos, 16.2 millones son felinos y 20 millones otro tipo de mascotas pequeñas (Cruz, 2022). Un estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del 2008 al 2018 reporta que ha aumentado un 20% la población de perros en México, donde además se dice que es el primer lugar en Latinoamérica de animales en situación de calle, encontrando esto en un 70% y se presume que esto es debido al abandono después de festividades (Gómez, 2018). Otro estudio del Consejo Ciudadano para la Seguridad y Justicia de la Ciudad de México, durante el año 2021, reportó aproximadamente 1200 casos de maltrato

animal por sometimiento y agresiones físicas, esto significa que el 29% del 100% de los animales de compañía está en problemas de algún tipo de maltrato. De acuerdo con la PAOT, 2022, el índice de maltrato ha aumentado en las alcaldías Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Álvaro Obregón. El aumento de perros en la calle es una posible causa de zoonosis, un ejemplo de esto se observa con las heces, que pueden tener parásitos y que, si entran en contacto con el ser humano, puede desarrollar alguna parasitosis (Cruz, 2022). Otro ejemplo que se puede mencionar como zoonosis, es la rabia, ya que es una enfermedad que afecta al sistema nervioso, ocasionando la muerte (NOM-011-SSA2-2011). Para prevenir esta sobrepoblación, maltrato animal y zoonosis, una de las soluciones es la esterilización, el cual debe de ser difundido y darle la importancia debida (Secretaría de salud, 2012; Gómez, 2018). México cuenta con una ley de protección a los animales de la CDMX, publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 04 de mayo 2018, donde se estipula una atención digna, lo que incluye atención médica, medicina preventiva, esterilización, entre otros acuerdos; desafortunadamente para que se obtenga la importancia ética, ecológica, social, cultural y jurídica puede llevar un largo camino (Herrera *et al.*, 2017; Gómez, 2018; Sierra *et al.*, 2021). El gobierno de México por medio de la Secretaría de Salud realiza cada año una campaña de esterilización gratuita, para controlar el aumento de la población canina en situación de calle, y para lograr esta disminución se necesita que los tutores sean responsables con la vida de sus mascotas y respetar el bienestar de los animales (Pérez 2009; Sierra *et al.*, 2021).

### **3.8. Ventajas clínicas de la esterilización**

Las hembras presentan diferentes patologías reproductivas tales como, quistes foliculares, tumores de células de la granulosa (GCT), piometra, pseudociosis, tumores mamarios, diabetes mellitus como anteriormente menciono por lo que es importante esterilizar a las perras para evitar la presentación de estas.

Por otro lado, los machos pueden cruzar con hiperplasia prostática benigna, criptorquidismo, adenomas perianales, tumor de células de sertoli (TCS), tumor de células de leydig, seminoma, siendo también importante la esterilización de estos.

También existen patologías a fines a ambos sexos, tales como, disminución de comportamiento territorial y tumor venéreo transmisible (TVT).

**Disminución de comportamiento territorial:** La testosterona es una hormona sexual que juega un papel muy importante en la organización cerebral necesaria para el desarrollo y la conducta sexual, ya que contienen un efecto ansiolítico y analgésico sobre la conducta de los perros; también la corticosterona juega un papel importante junto con la testosterona, ya que éstas son hormonas de estrés y de la conducta sexual, y su aumento prepara al macho para la interacción social, competición, para la agresión y reproducción, por lo tanto la disminución de la

testosterona en la etapa juvenil ayuda a que el comportamiento agresivo baje (Justel *et al.*, 2009; Grau, 2010; Justel *et al.*, 2010).

**Tumor Venéreo Transmisible (TVT):** Es un tumor de fácil transmisión y de baja probabilidad de metástasis, su forma de contagio a otros perros además de la sexual (mucosa genital), también es por el comportamiento social (olfatearse o lamerse). Los perros con inmunodepresión y en contacto con el TVT provoca una diseminación rápida, ya que en la fase de progresión estas células producen una molécula que causa apoptosis de los linfocitos B circulantes, lo que ocasiona el escape de la vigilancia inmune por el descenso en la producción de anticuerpos, lo que significa que este tumor es antigénico (Lemos, 2016). La transmisión de este tumor se ve disminuido por la castración en los machos, ya que se disminuye el interés de montar a las hembras (De Juan, 2009).

### **3.9. Desventajas de la esterilización**

#### **Hembras**

**Incontinencia urinaria:** Es la salida involuntaria de la orina (Quintana *et al.*, 2009). Aunque también lo pueden padecer las perras enteras, la probabilidad de que se presente es 8 veces mayor en perras esterilizadas. La disminución de estrógeno en nivel sanguíneo provoca que se relaje y disminuya la elasticidad que mantiene la

estructura de la vejiga, ocasionando una fuga en la uretra y se libere la orina. Se ha observado que la ovariosalpingohisterectomia (OSH) prepuberal especialmente en las perras menores de 3 meses de edad puede presentar un aumento de incidencia en incontinencia urinaria y como consecuencia, se obtienen vulvas infantiles lo que predispone a vaginitis y cistitis (García *et al.*, 2003; Cáceres, 2019).

**Aumento de peso corporal:** El aumento de peso corporal se nota a largo plazo, esto debido a la reducción de estradiol (Fernández, 2016). Los estrógenos ayudan a inhibir la captación de lípidos por el adipocito causando que se disminuya la lipogénesis, esto ocurre a través de la actividad de la lipoproteína lipasa, que es una enzima que ayuda a regularizar la captación de lípidos por los adipocitos, esto provoca que la grasa corporal de los perros se encuentre en equilibrio, tanto la OSH como la castración ocasiona que la cantidad de estrógeno que circula disminuya y que se tienda a acumule el tejido adiposo (Morales, 2014).

**Alteraciones en huesos:** Para que pueda haber un desarrollo óptimo del sistema musculoesquelético, es necesario que participen los E2. La falta de estos en los perros castrados provoca la falla del cierre de la fisis, encontrando perros más grandes de lo normal de su raza, pudiendo ocasionar la presentación de patologías articulares, fracturas óseas, rotura de ligamento cruzado anterior, etc (Lozada, 2021).

**Baja inmunidad:** Existen estudios que recalcan el efecto que tienen las hormonas sexuales sobre la respuesta inmune específica, basándose en la función de los E2 y la testosterona en la producción de anticuerpos, lo que mostró un aumento en la producción de estos y su reducción a través de la P4 que puede deberse al efecto de la respuesta inmune no específica en diferentes procesos reproductivos como lo es la ovulación. De hecho, los ovarios pueden intervenir en la respuesta inmunitaria inespecífica afectando el número y la función de los monocitos, granulocitos y células natural killer (NK) (Cáceres, 2019; Jahani *et al.*, 2019).

## **Machos**

**Inmadurez del prepucio y pene:** Los perros sometidos a la castración precoz pueden tener falta de desarrollo del prepucio y pene (Cáceres, 2019). La testosterona va a producir 5 $\alpha$ -hidrotestosterona, esta hormona es la responsable del desarrollo de los genitales externos, por lo tanto, cuando se castra a temprana edad, el pene y el prepucio en muchas ocasiones no tienen el tamaño y largo normal (Valencia *et al.*, 2017).

**Carcinoma prostático:** El carcinoma prostático (CP) es una neoplasia que se origina en el epitelio glandular de la próstata. Es de baja incidencia en perros, no

hay evidencia de factores que favorezcan su desarrollo; mientras que, en humanos, se ha asociado, entre otras causas, con la genética y con dietas ricas en grasa (Campuzano-Granados *et al.*, 2012). Aunque es baja la probabilidad, los perros castrados comparado con los perros enteros pueden padecer de 2 a 8 veces más frecuente de carcinoma prostático (*Colegio Oficial de Médicos Veterinarios Malaga 2017*).

### **Hembras y Machos**

**Hemangiosarcoma esplénico:** Este tipo de tumor se asocia con hembras y machos castrados. Se ha observado que hay una mayor predisposición de hemangiosarcoma cardiaco en hembras. (Lozada, 2021). Se sugiere que la variabilidad de los niveles de los E2 promueve la aparición de dicha neoplasia. Y esto se confirma en un estudio donde se valoraron perras intactas, donde no hubo la presencia de hemangiosarcoma, por otro lado, se encontró que perras esterilizadas a muy temprana edad no tuvieron picos de E2 y por ende no presentaron hemangiosarcoma (Robinson *et al.*, 2020).

**Osteosarcoma:** Es el tumor óseo más común de los perros, el cual representa un 85% de los tumores malignos encontrados que se originan en el esqueleto. Los E2 y la testosterona ayudan a la inhibición de la proliferación y transformación maligna

de los osteoblastos, por lo tanto, cuando están castrados antes de cumplir un año existe una alta probabilidad de incrementar ligeramente más en los machos que en las hembras la presentación de osteosarcoma (Lozada, 2021). Tanto la castración como la esterilización ocasiona que la cantidad de testosterona y estrógeno que requieren los huesos no sea suficiente para la inhibición de transformación maligno (Comunicado del Comité de la Dirección de la Real Sociedad Canina de España, 2018).

**Mastocitoma:** los perros esterilizados tienen más probabilidad de desarrollar mastocitoma que los perros intactos (Mochizuki, 2017). La resección de gónadas impide la retroalimentación de los estrógenos y de la testosterona sobre la hipófisis y el hipotálamo, como resultado la LH se encuentra elevada en concentraciones suprafisiológicas. Si bien la LH es una hormona involucrada en la reproducción, también está involucrada en el funcionamiento de otros órganos tales como, tiroides, adrenales, tracto gastrointestinal, ligamento cruzado craneal y redondo y linfocitos. También hay receptores de LH presentes en neoplasias (linfoma, hemangiosarcoma, mastocitoma, carcinoma de células de transición y osteosarcoma), porque durante la ovulación está participando la interleucina-1 (IL-1) secretada por LH, produciendo óxido nítrico (Díaz *et al.*, 2001; Kutzler 2020).

### **3.10. Técnica quirúrgica de esterilización**

La técnica de esterilización en la hembra, ovariosalpingohisterectomía (OSH) y en el macho, orquiectomía, son la mejor solución para evitar reproducciones indeseadas (Soberanis 2021).

#### **Preparación del paciente**

Para la cirugía todos los perros, tanto hembras como machos, deben estar en ayuno, tanto de alimento sólido como de agua, mínimo de 8 horas; además de que se les debe tomar en todo momento los constantes fisiológicos. En la sala de preparación, los perros serán pesados, rasurados y canalizados (Fossum 2019; Soberanis 2021).

#### **Hembra**

Lo primero que se debe de hacer para realizar la cirugía es rasurar la zona abdominal, desde el cartílago xifoides hasta el pubis y posteriormente se procede al lavado con solución de clorhexidina 2% (Fossum 2019). Se anestesia y se coloca a la hembra en posición ventrodorsal, donde finalmente toda la zona rasurada es embrocada en 3 tiempos con solución antiséptica para poder colocar los campos quirúrgicos (Fossum 2019; Soberanis 2021).

## **Macho**

En el caso de los machos, el área a rasurar es la zona de rafe, escroto y hasta el abdomen caudal y la porción medial de los muslos, cuidando de no irritarlo, después se procede al lavado (Fossum 2019). Una vez anestesiado, el perro se posiciona en decúbito dorsal, finalmente se embroca 3 veces la zona rasurada con clorhexidina 2% y se coloca el campo esterilizado para delimitar el área quirúrgica (Fossum 2019; Soberanis 2021).

**Técnica quirúrgica de OSH:** (Tomado de Fossum 2019, Pérez *et al.*, 2019; Soberanis 2021).

Con un bisturí se realiza la primera incisión en línea media, la longitud depende del tamaño del perro, pero suele ser de 2 a 5 cm de longitud, iniciando en la región supraumbilical. Una vez incidida la piel se disecciona el tejido subcutáneo hasta visualizar la línea media. Se incide teniendo cuidado de no lastimar algún órgano abdominal y la incisión debe ser extendida tanto hacia craneal como hacia caudal con la ayuda de un bisturí o tijeras, ésta debe de levantarse con la ayuda de unas pinzas de ratón, y con la tijera mayo curva Metzenbaum de punta roma se realiza una inciso-punción para acceder a la cavidad abdominal. Una vez ingresado a cavidad abdominal, se debe localizar uno de los cuernos uterinos con el apoyo del dedo índice o con un gancho Ball head siguiendo la anatomía hasta localizar el

ovario o el mesoovario. Para exteriorizar el ovario de mejor manera puede desgarrarse el ligamento con el dedo. Se debe de mantener una tracción caudal perpendicularmente a la posición que tiene el ovario, esto ayuda al manejo del pedículo, se realiza una ventana en el mesoovario para visualizar la irrigación y colocar 2 pinzas de hemostasia Rochester-Carmalt a través del pedículo ovárico. Para realizar una sutura a ligadura se utiliza un material de sutura absorbible del calibre adecuado según el tamaño de las estructuras (por ejemplo, ácido poliglicólico) y una vez realizado la oclusión vascular se coloca de manera circunferencial. Se realiza el corte con la ayuda de bisturí entre la primera y la segunda pinza, una vez cortado se debe desgarrar el ligamento ancho con la ayuda de una tijera Metzenbaum curva o recta. Antes de liberar el muñón se debe de observar que el sitio de sutura no sangre, esto se repite en el ovario opuesto. Posteriormente se localizan ambas arterias uterinas medias para realizar su ligadura por transfixión, distal al cérvix, después de realizar esto, se colocan dos pinzas de hemostasia Carmalt y se hace un corte entre ambas, en caso de ser necesario se coloca patrón de sutura invaginante por ejemplo, Parker-kerr para después realizar una sutura de Parker-kerr (en perras talla grande o piometra) para invaginar el muñón o ligadura de sutura simple (perras talla chica). Antes de cerrar la pared abdominal es recomendable revisar que no haya, algún tipo de material (gasa) o instrumental, hemorragia y contar la cantidad de gasas. La pared es suturada en planos Se cierra la pared abdominal con un patrón de sutura continua simple o de candado (Reverdin) comenzando siempre en tejido sano y con un material

absorbible (por ejemplo, ácido poliglicólico) tener precaución de tomar en cada punto la fascia muscular. se pueden colocar puntos de acercamiento en subcutáneo para obliterar espacio muerto en caso de ser necesario para realizar el cierre de la piel con la menor tensión posible en el patrón subcuticular y finalmente se pueden colocar puntos simples o un patrón continuo simple con material no absorbible Para acercar los tejidos cutáneos se puede utilizar punto en “X” o “U” y esto facilita al cirujano que pueda suturar el tejido subcutáneo y la piel sin poner mucha presión en los puntos, se utiliza Nylon no absorbible para piel.

**Técnica quirúrgica de orquiectomía:** (Tomado de Slatter 2006; Fossum 2019)

Se realiza una incisión sobre rafe medio, craneal al escroto, involucrando piel y tejido subcutáneo, posteriormente a la incisión, con ayuda de una pinza de hemostasia se realiza una tunelización para poder exteriorizar el primer testículo. Ya una vez que el testículo esté expuesto, se realiza una incisión sobre la túnica vaginal evitando dañar el testículo, y con la ayuda de los dedos índice y pulgar se separa el conducto deferente, posteriormente se coloca una doble ligadura de transfixión con material de sutura absorbible (ácido poliglicólico), y se coloca una pinza hemostática entre la ligadura y se realiza el corte con la ayuda de un bisturí entre el testículo. Se debe incidir entre la ligadura y la pinza hemostática, y revisar que no haya sagrado en el muñón. Este procedimiento también se realiza en el testículo opuesto. Finalmente se liga la túnica vaginal de cada gónada y, para

terminar, se cierra la herida por planos, la piel con patrón subcuticular y en caso necesario colocar puntos con material no absorbible.

### **Desventajas de la ejecución de la técnica quirúrgica**

**Desgarre uterino:** Normalmente la OSH se realiza cuando la hembra está en etapa de anestro, el realizar la técnica en otra etapa, como en el proestro puede aumentar los riesgos de hemorragia, ya que el órgano reproductor de las hembras va a tener más irrigación vascular por la influencia de los estrógenos, y además de que el tejido se torna más friable (Cáceres, 2019).

**Piometra de muñón uterino:** Esta patología ocurre cuando se deja un remanente ovárico en la OSH, lo que permite la continuidad de la actividad hormonal, provocando el desarrollo de la piometra (Salazar et al., 2019).

**Dehiscencia por infección de sitio quirúrgico:** En caso de que no se lleve a cabo los principios de asepsia y antisepsia y no se cumplan los principios de Halsted, puede ocasionar una alta probabilidad de contaminar la zona operada, teniendo complicaciones en la recuperación del paciente (Pataquiva 2016).

**Complicaciones anestésicas:** En todo caso, a los pacientes se les tiene que realizar estudios de laboratorio tales como, química sanguínea, hemograma, urianalisis, etc; así como la realización de un electrocardiograma, para disminuir la mayor cantidad de riesgos posibles (Soberanis 2021).ç

**Fármacos utilizados en cirugía (adaptado de Plumb 2010; Ramsey 2014; Fossum 2019).**

Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Diazepam	Recofol Fresofol Dipiran Supirvan PropoVét Valloprox	10mg/ml	1-4 mg/kg (Ramsey 2014). 2-4mg/kg (Fossum 2019).	I.V.	Es antagonista de la serotonina e incrementa la liberación del GABA y disminuye la liberación de acetilcolina en el SNC	La depresión respiratoria transitoria es común, pero por lo general es clínicamente tolerable. Puede existir una posible apnea, especialmente si se administra demasiado rápido. Puede causar liberación de histamina provocando anafilaxia. Hipotensión, convulsiones involuntarios, movimientos mioclónicas
Midazolam	Relacum Somnocal Midazolam	2mg/ml	0.2-0.3mg/kg (Ramsey 2014). 0.2mg/kg (Fossum 2019). 0.066 - 0.22 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M. RECTAL	Actúa sobre el GABA, conduciendo a un efecto sedante. Es menos irritante en los tejidos. Se une en las proteínas y atraviesa en poco tiempo la barrera hematoencefálica, las benzodiazepinas actúan sobre el sistema límbico, talámico e hipotalámico del sistema nervioso central produciendo sedación, hipnosis, relajación muscular al mismo tiempo que ejercen una actividad anticonvulsiva.	Potencial depresor respiratorio. También puede ocasionar dolor de cabeza, náuseas, vómitos e hipo.
Hidromorfona	Sedanine Semiforian	35 mg/kg	0.025-0.1 mg/kg (Ramsey 2014). 0.025-0.1mg/kg (Fossum 2019).	I.V.	Tiene actividad primaria en los receptores opioides $\mu$ , con alguna actividad posible en el receptor $\delta$ . Se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan el dolor.	Depresión del SNC, depresión respiratoria y bradicardia. Disminución de la motilidad GI con posible estreñimiento resultante.
Morfina	Duramorph Morphine Oramorph	10mg/kg	0.1-1 mg/kg (Ramsey 2014). 0.1-1 mg/kg (Fossum 2019). 0.1 - 0.2 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Analgesia mediada por el receptor opioide $\mu$ .	Liberación de histamina, depresión respiratoria, broncoconstricción, depresión del SNC. Los efectos gastrointestinales pueden incluir náuseas, vómitos y disminución del peristaltismo intestinal, defecación (perros), dependencia física (crónica usar)
Oximorfona		0.03 mg/kg	0.1-0.2 mg/kg (Ramsey 2014). 0.1-0.2 mg/kg (Fossum 2019). 0.1 - 0.2 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Los receptores de los analgésicos opiáceos se encuentran en altas concentraciones en el sistema límbico, SNC, médula espinal, talamo, hipotalamo, estriado y mesencéfalo. También se encuentran en tejidos como el tracto gastrointestinal, el tracto urinario y en otros músculos lisos. Los receptores $\mu$ se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan el dolor, contribuyen en la analgesia, euforia, depresión respiratoria, dependencia física, miosis e hipotermia. Los receptores $\kappa$ se encuentran principalmente en las capas profundas de la corteza cerebral y médula espinal son los responsables de la analgesia.	Puede causar depresión respiratoria y bradicardia. Disminución de la motilidad GI, estreñimiento resultante.
Buprenorfina	Buprecare Buprenodale Vetergesic	0.3mg/ml	0.02 mg/kg (Ramsey 2014). 0.005-0.02 mg/kg (Fossum 2019). 0.05 - 1 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M. S.C.	Analgesia de alta afinidad, lenta disociación con el receptor $\mu$ .	Depresión respiratoria

**Tabla 1. Cuadro de fármacos utilizados cuando el paciente presenta ansiedad.**

Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Propofol	Recofol Fresofol Diprivan Suprivan PropoVet Valloprox Movelec	10mg/ml	1-4 mg/kg (Ramsey 2014). 2-4mg/kg (Fossum 2019). 3-4 mg/kg (Plumb 2002).	I.V.	Está implicada la modulación de la actividad inhibitoria de GABA en los receptores GABA. El propofol cruza rápidamente la barrera hematoencefálica y actúa generando un estado de inconsciencia en un tiempo de 2-5 minutos. Se une fuertemente a las proteínas plasmáticas (95-99%).	Durante la inducción puede haber liberación de histamina, hipotensión, semiología neurológica (convulsiones remar, opistótonos, contracciones mioclónicas)  La depresión respiratoria transitoria es común, pero por lo general es autoresoluble. Puede haber depresión de la función cardíaca si se administra demasiado rápido. Puede causar liberación de histamina, angioedema, hipotensión, semiología neurológica (convulsiones remar, opistótonos, contracciones mioclónicas)
Ketamina con Diazepam	Anesket Ketamin-pet Ketamin 1000 KetA-100	100mg/ml	2mg/kg (Ramsey 2014). 5mg/kg (Fossum 2019). 10 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Se induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobreestimulación del SNC o induciendo un estado cataleptico. La ketamina inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la norepinefrina y la dopamina en el SNC.	Hipertensión, hipersalivación, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, disnea, opistótonos y paro cardíaco.
	Diazemuls Diazepam Relitubes Valium	5mg/kg	0.5-2.0mg/kg (Ramsey 2014). 0.2mg/kg (Fossum 2019). 0.5 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.O. RECTAL	Los niveles subcorticales principalmente límbico, talámico e hipotalámico del SNC son deprimidos por el diazepam y otras benzodiazepinas produciendo así el ansiolítico. Potencializa los efectos de GABA, el principal neurotransmisor inhibitorio, al aumentar la unión a receptores GABA de la benzodiazepina. El diazepam también puede bloquear la liberación de dopamina por todo el cuerpo, fácilmente cruza la barrera hematoencefálica y se une bastante a las proteínas plasmáticas.	La sedación y la ataxia, así como la excitación del SNC.
	Anesket Ketamin-pet Ketamin 1000 KetA-100	100mg/ml	2mg/kg (Ramsey 2014). 2mg/kg (Fossum 2019). 6.6 - 11 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Se induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobreestimulación del SNC o induciendo un estado cataleptico. La ketamina inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la norepinefrina y la dopamina en el SNC.  Antagoniza el neurotransmisor excitatorio glutamato en los receptores de la N-metil-D-aspartato en el SNC. También interactúa con los receptores opiáceos, antagonizando los receptores delta y kappa.	Hipertensión, hipersalivación, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, disnea, movimientos espasmódicos, convulsiones, temblores musculares, hipertonicidad, opistótonos y paro cardíaco.
Ketamina con Midazolam	Relacum Sonecal Midazolam	2mg/ml	0.2-0.3mg/kg (Ramsey 2014). 0.2mg/kg (Fossum 2019). 0.066 - 0.22 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M. RECTAR	El 94 a 97% de este fármaco se une en las proteínas y atraviesa en poco tiempo la barrera hematoencefálica. El midazolam se metaboliza en el hígado, principalmente por oxidación microsomal, actúa sobre el sistema límbico, talámico e hipotalámico del sistema nervioso central produciendo sedación, hipnosis, relajación muscular al mismo tiempo que ejercen una actividad anticonvulsiva. Las benzodiazepinas ejercen su acción estimulando el complejo receptor para ácido gamma-aminobutírico (GABA)-benzodiazepina.	Potencial depresor respiratorio. También puede ocasionar dolor de cabeza, náuseas, vómitos e hipo.
Alifaxona	Alifaxan CD	10mg/ml	2mg/kg (Ramsey 2014). 2-3mg/kg (Fossum 2019).	I.V. I.M.	La alifaxona (3- $\alpha$ -hidroxi-5- $\alpha$ -pregnano-11,20-diona) es una molécula esteroidea neuroactiva con propiedades anestésicas generales. Regula el transporte de iones calcio a través de la membrana de la célula neuronal a los receptores GABA de la superficie celular.	Después de la inyección I.V. se puede producir un ligero incremento de la frecuencia cardíaca, como respuesta compensatoria para mantener la presión arterial ante hipotensiones leves. Este efecto se puede minimizar mediante la inyección I.V. lenta. Una sobredosis puede causar depresión respiratoria.

4 Tabla 2. Fármacos utilizados en la inducción a pacientes pre medicados para la ansiedad

Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Propofol	Norfol Procare Propoclear Propofol Rapnovet	10mg/ml	6-7 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 4-8mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 3-6 mg/kg (Donald C. Plumb 2002).	I.V.	Está implicada la modulación de la actividad inhibidora de GABA en los receptores GABA <sub>A</sub> . El propofol cruza rápidamente la barrera hematoencefálica y actúa generalmente en un minuto, durante de 2-5 minutos. Se une fuertemente a las proteínas plasmáticas (95-98%).	Durante la inducción puede haber liberación de histamina, hipotensión, semiología neurológica (convulsiones remar, opistótonos, contracciones mioclonicas)  La depresión respiratoria transitoria es común, pero por lo general es únicamente liberado. Puede ocurrir una posible apnea, especialmente si se administra rápidamente. Otros efectos adversos incluyen hipotensión, hipotermia, hipotensión, semiología neurológica (convulsiones remar, opistótonos, contracciones mioclonicas)
Alfaxalona	Alfaxan CD	10mg/ml	3 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 2-5mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019).	I.V. I.M.	La alfaxalona (3- $\alpha$ -hidroxi-5- $\alpha$ -pregnano-11,20-diona) es una molécula esteroidea neuroactiva con propiedades anestésicas generales. Regula el transporte de iones cloruro a través de la membrana de la célula neuronal a los receptores GABA <sub>A</sub> de la superficie celular	Después de la inyección I.V. se puede producir un ligero incremento de la frecuencia cardíaca, como respuesta compensatoria para mantener la presión arterial ante hipotensiones leves. Este efecto se puede minimizar mediante la inyección I.V. lenta. Una sobredosis puede causar depresión respiratoria.
Ketamina con Diazepam	Ketaset inyección Narketan-10 Vetilar-V	100mg/ml	5.5 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 5.5mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 10 mg/kg (Donald C. Plumb 2002).	I.V. I.M.	Se induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobrestimulación del SNC o induciendo un estado catáptico. La ketamina inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la norepinefrina y la dopamina en el SNC.	Hiperfrensión, hiperreflexión, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, disnea, movimientos espasmodicos, convulsiones, temblores musculares, hipertonicidad, opistótonos y paro cardíaco.
	Diazepam Diazepam Reclubes Valium	5mg/kg	0.28 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 0.28mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 0.5 mg/kg (Donald C. Plumb 2002).	I.V. I.O. RECTAR	Los niveles subcorticales principalmente límbico, telémico e hipotalámico del SNC son deprimidos por el diazepam y otras benzodiazepinas produciendo así el ansiolítico. Actúa como un neurotransmisor inhibitor, mediante la unión a receptores específicos de la benzodiazepina. El diazepam es altamente soluble en lípidos y se distribuye ampliamente por todo el cuerpo, fácilmente cruza la barrera hematoencefálica y se une bastante a las proteínas plasmáticas.	La sedación y la ataxia son las más prevalentes. Así como la excitación del SNC.
	Dexmedetomidina	0.5 mg/ml	0.01-0.16 mg/kg (Ramsey 2014). 33 $\mu$ g/kg (Fossum 2019).	I.M. I.V. S.C.	La dexmedetomidina es un agonista potente y selectivo de los receptores adrenérgicos $\alpha_2$ , que inhibe la liberación de la noradrenalina de las neuronas noradrenérgicas. Se emplea la neurotransmisión simpática y se reduce el nivel de consciencia, produciéndose sedación, relajación muscular y analgesia dosis dependientes	Produce diuresis mediante la supresión de la secreción de la hormona antidiurética, un aumento transitorio de la glucosa en sangre mediante la disminución de la secreción endógena de insulina, midriasis y disminución de la presión arterial.  Provoca una disminución de la frecuencia cardíaca y de la temperatura corporal.
Dexmedetomidina con Butorfanol con Ketamina	Alvegesic Dovogestic Torpagasic Torbutrol Torphasol	10ml/kg	0.2-0.5 mg/kg (Ramsey 2014). 0.66 mg/kg (Fossum 2019). 0.05 - 1 mg/kg (Plumb 2002).	I.M. I.V. S.C. ORAL	Analgesia resultante de la afinidad por el receptor opioide $\mu$ y una acción antiúlcera, producto de la propiedades antagonistas de los receptores $\mu$ y una acción antiúlcera, producto de la depresión central del mecanismo de la tos.	Ataxia, anorexia y en ocasiones diarrea.
	Ketaset inyección Narketan-10 Vetilar-V	100mg/ml	5.5 mg/kg (Ramsey 2014). 6.6mg/kg (Fossum 2019). 10 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Se induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobrestimulación del SNC o induciendo un estado catáptico. La ketamina inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la norepinefrina y la dopamina en el SNC.	Hiperfrensión, hiperreflexión, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, disnea, movimientos espasmodicos, convulsiones, temblores musculares, hipertonicidad, opistótonos y paro cardíaco.

**Tabla 3. Fármacos utilizados para la inducción sin premedicación para los pacientes con ansiedad**

Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Isoflurano	Sofloran vet Vetflurane Influrano	250ml	50% (Ian Ramsey 2014). 5% (Donald C, Plumb 2002).	Inhalado	El mecanismo por el cual los anestésicos inhalatorios ejercen su efecto general pueden interferir con el funcionamiento de las células nerviosas en el cerebro actuando en la matriz lipídica de la membrana.	Hipotensión, depresión respiratoria y efectos gastrointestinales relacionados con la dosis (náuseas, vómitos, íleo). La cardiodepresión generalmente es mínima en dosis que causan planos quirúrgicos de anestesia.
Sevoflurano	SevoFlo Svofast Sevoflurano	250ml	50% (Ian Ramsey 2014). 1-2,5% (Donald C, Plumb 2002).	Inhalado	El mecanismo por el cual los anestésicos inhalatorios ejercen su efecto general pueden interferir con el funcionamiento de las células nerviosas en el cerebro actuando en la matriz lipídica de la membrana. Permite una inducción y una recuperación de la anestesia muy rápidas. Máscara rápida de la inducción es posible.	Debe usarse con precaución en pacientes con aumento del LCR o traumatismo craneoencefálico, o insuficiencia renal.
Fentanilo	Durogesic Fentanilo Fentora Sublimaze	50µg/ml	1-5 µg/kg (Ian Ramsey 2014). 2-10µg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 0 µg/kg (Donald C, Plumb 2002).	I.V.	Agonista µ puro sintético, derivado de la feniopiperidina. El fentanilo como clase causan tranquilización y sedación, actividad antiemética, reducción actividad motora e inhibición de las catecolaminas del SNC (dopamina, norepinefrina).	Depresión respiratoria, del SNC, y circulación relacionada con la dosis (bradicardia), retención de orina, estíperimiento, disforia o agitación.
Morfina	Duramorph Morphine Oramorph	10mg/ml	0.5 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 0.1-1mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 0.5- 2 mg/kg (Donald C, Plumb 2002).	I.V. I.M.	Analgesia mediada por el receptor opioide µ. La morfina se concentra en el riñón, el hígado y los pulmones; los niveles más bajos se encuentran en el SNC.	Liberación de histamina, depresión respiratoria, bradicardia, disminución del SNC. Los efectos gastrointestinales pueden incluir: náuseas, vómitos y disminución del peristaltismo intestinal, defecación, dependencia física (uso crónico), hipotermia.
Buprenorfina	Buprecare Buprenodale Vetlegesic	0.3mg/ml	0.02 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 0.005-0.02 mg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 0.05 - 1 mg/kg (Donald C, Plumb 2002).	I.V. I.M. S.C.	Analgesia a través de alta afinidad, actividad intrínseca baja y lenta disociación con el receptor µ	Depresión respiratoria
Demetomidina	Dexdomitor	0.5 mg/ml	0.01-0.16 mg/kg (Ian Ramsey 2014). 0.5-1 µg/kg (Theresa Welch Fossum 2019).	I.M. I.V. S.C.	La demetomidina es un agonista potente y selectivo de los receptores adrenérgicos α2 que inhibe la liberación de la noradrenalina de las neuronas noradrenérgicas. Se impide la neurotransmisión simpática y se reduce el nivel de consciencia, produciéndose sedación, relajación muscular y analgesia dosis dependientes	Produce diuresis mediante la supresión de la secreción de la hormona antidiurética, un aumento transitorio de la glucosa en sangre mediante la disminución de la secreción endógena de insulina, mioclonos y espasmos, aumento de la presión arterial, disminución de la frecuencia cardíaca y de la temperatura corporal.
Medetomidina con ketamina	Domitor Dorbene Dormilan Meditor Sedastar Sedator Sedelorm	1mg/kg	10-20 µg/kg (Ian Ramsey 2014). 1-2 µg/kg (Theresa Welch Fossum 2019). 0.75-1mg/kg (Donald C, Plumb 2002).	I.M. I.V. S.C.	Agonistas en los adrenorreceptores periféricos y centrales α1-2, produciendo sedación dosis-dependiente, relajación muscular y analgesia.	Bradicardia, bloqueos auriculoventricular ocasionales, disminución de la respiración, hipotermia, mictión, vómitos, hiperiglicemia. Poco frecuentemente: sedación prolongada, excitación paradójica, hipersensibilidad, apnea y muerte por insuficiencia circulatoria
	Ketaset inyección Narketan-10 Vetalar-V	100mg/ml	5.5 mg/kg (Ramsey 2014). 0.5-1 mg/kg (Fossum 2019).	I.V. I.M.	Se induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobreestimulación del SNC o induciendo un estado cataleptico. La ketamina inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la norepinefrina y la dopamina en el SNC.	Hipertensión, hipersensibilización, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, disnea, movimientos espasmodicos, convulsiones, temblores musculares, hipertonicidad, opistótonos y paro cardíaco.

**Tabla 4. Fármacos utilizados durante la cirugía para el mantenimiento.**

Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adversos
Fentanilo	Duragesic Fentora Fentora Sublimaze	50µg/ml	1-5µg/kg (Ramsey 2014). 1-10 µg/kg (Fossum 2019).	I.V.	Es un agonista opiáceo µ. Los receptores µ se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan el dolor. Se cree que contribuyen a la analgesia, euforia, depresión respiratoria, dependencia física, miosis e hipotermia acciones de los opiáceos.	Depresión respiratoria del SNC y circulación relacionada con la dosis (bradicardia). Además, erupciones en el sitio del parche, retención de orina, estreñimiento, distorsión o agitación.
Hidromorfona	Sedamine Semfortan	35 mg/kg	0.025-0.1 mg/kg (Ramsey 2014). 0.025-0.1 mg/kg (Fossum 2019).	I.V.	Tiene actividad primaria en los receptores µ, con alguna actividad posible en el receptor δ. Se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan el dolor.	Depresión del SNC, depresión respiratoria y bradicardia. Diminución de la motilidad GI con posible estreñimiento resultante.
Morfina	Duromorph Morphine Omnorph	10mg/kg	0.1-1 mg/kg (Ramsey 2014). 0.1-1 mg/kg (Fossum 2019). 0.1 - 0.2 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Analgesia mediada por el receptor opiáceo µ.	Liberación de histamina, depresión respiratoria, broncoconstricción, depresión del SNC. Los efectos gastrointestinales pueden incluir: náuseas, estreñimiento, espasmo intestinal, defecación (perros), dependencia física (crónica uso).
Oximorfona	Oxycotin Oxynorm	0.03 mg/kg	0.1-0.2 mg/kg (Ramsey 2014). 0.1-0.2 mg/kg (Fossum 2019). 0.1 - 0.2 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Los receptores de los analgésicos opiáceos se encuentran en altas concentraciones en el sistema límbico, SNC, médula espinal, tálamo, hipotálamo, estriado y mesencefalo. También se encuentran en tejidos como el tracto gastrointestinal. Los receptores de opiáceos se dividen en cinco subgrupos principales. Los receptores µ se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan el dolor. Se cree que contribuyen a la analgesia, euforia, depresión respiratoria, dependencia física, miosis e hipotermia acciones de los opiáceos. Los receptores δ se encuentran principalmente en las áreas del cerebro que regulan la conducta. Los receptores κ se encuentran principalmente en la corteza cerebral y médula espinal son los responsables de la analgesia.	Puede causar depresión respiratoria y bradicardia. Diminución de la motilidad GI con también se ha descrito el estreñimiento resultante. Este fármaco está pro
Buprenorfina	Buprenex Buprenodole Vetergesic	0.3mg/kg	0.02mg/kg (Ramsey 2014). 0.02 mg/kg (Fossum 2019). 0.05 - 1 mg/kg (Plumb 2002)	I.V. I.M. S.C.	Analgesia a través de alta afinidad, actividad intrínseca baja y lenta disociación con el receptor µ	Depresión respiratoria
Ketamina	Ketaset Inyección Narketan-10 Vetalar-V	100mg/ml	2mg/kg (Ramsey 2014). 2 µg/kg (Fossum 2019). 10 mg/kg (Plumb 2002).	I.V. I.M.	Antagoniza el neurotransmisor excitatorio glutamato en los receptores de la N-metil-D- aspartato en el SNC, también interactúa con los receptores opiáceos, antagonizando los receptores δ y κ.	Hipertensión, hipersensibilización, depresión respiratoria, hipertermia, emesis, vocalización, recuperación errática y prolongada, convulsiones, erupciones, temblores musculares, hipertoncuidad, opatobos y paro cardíaco.
Carprofeno	Acteryl Carprofen Carprofen Carprofyl Carprofesic Dolagis Dolagis Noradyl Noradyl Rimadyl Rimifin	50mg/kg	2.2 mg/kg (Ramsey 2014). 2.2 mg/kg (Fossum 2019). 4 mg/kg (Plumb 2002).	Po	Inhibe la enzima Cox-2 de forma preferente, lo que limita la producción de prostaglandinas involucradas en la inflamación. Se cree que existen otros mecanismos, no mediados por Cox, que contribuyen al efecto antiinflamatorio, aunque todavía no han sido identificados.	Los efectos adversos son poco frecuentes, pero pueden ocurrir. Los efectos gastrointestinales leves son los más probables en aparecer. Y también pueden tener efectos graves como daño hepatocelular y/o enfermedad renal, así como efectos hematológicos graves. Efectos gastrointestinales en perros geriátricos o perros con enfermedades preexistentes pueden tener un mayor riesgo de desarrollar toxicidad al tomar este medicamento.
Deracolib	Deracolib Deramaxx Redetox	12mg/kg	3-4 mg/kg (Ramsey 2014). 3-4 mg/kg (Fossum 2019).	Po	Está asociado con la inhibición de la actividad de la ciclooxigenasa similar a otros ANE. La eficacia terapéutica de los ANE se basa en la inhibición de la actividad de la ciclooxigenasa (COX), en particular de la COX-2. Las enzimas COX catalizan la conversión de araquidónico en prostaglandina o2, que es el precursor de muchas moléculas biológicas importantes. Uno de estos precursores es la prostaglandina, que juega un papel importante en la mediación de la respuesta inflamatoria.	No debe administrarse a perros que sean hipersensibles a deracolib o a otros ANES. Deracolib no debe administrarse con ningún otro ANE. Efectos adversos: Carprofeno (Rimadyl), Meloxicam (Metacam), Etodolac (Etoject), Firocoxib (Finject). Una sobredosis causa: Pérdida de apetito, vómitos, diarrea, heces oscuras o alquitranadas, aumento de la sed, aumento de la micción, falta de coordinación en los miembros, encías pálidas, letargia, letargo, respiración rápida o pesada, cambios de comportamiento, convulsiones
Meloxicam	Acliam Adocam Lorcacm Lorcacm Meloxicil Meloxicil Meloxicam Meloxicam Rimucocam Rimucocam	0.5mg/ml	0.2 mg/kg (Ramsey 2014). 0.1-0.2 mg/kg (Fossum 2019). 0.1-0.2 mg/kg (Plumb 2002).	S.C. ORAL	Al igual que otros ANE, el meloxicam exhibe actividad analgésica, antiinflamatoria y antipéptica problemáticamente a través de su inhibición de la ciclooxigenasa, la fosfolipasa-2 y la inhibición de la síntesis de prostaglandinas.	Se observan afecciones en tracto gástrico intestinal tales como anorexia, vómito, diarrea, hematoquecia y en casos severos insuficiencia renal.

**Tabla 5. Fármacos administrados para analgesia.**

#### **4. Objetivo general y objetivos específicos**

##### **Objetivo general**

Conocer los principales métodos de esterilización y su importancia clínica en caninos.

##### **Objetivos específicos**

- Hacer una revisión bibliográfica para conocer las técnicas quirúrgicas de esterilización.
- Realizar una revisión bibliográfica para conocer los problemas reproductivos que se presenta tanto en las hembras como en los machos.
- Aprender una técnica quirúrgica para la esterilización de hembras y machos.
- Conocer los tratamientos adecuado para los pacientes.

#### **5. Metodología**

El estudio se realizó en un hospital veterinario de la Ciudad de México (CDMX) en un periodo comprendido del 13 de diciembre al 13 de junio del 2022. Para este estudio sólo se consideraron a los pacientes que llegaron para revisión de aparato reproductor. Se trabajó con 24 pacientes, de los cuales 12 fueron hembras y 12 fueron machos de diferentes razas y edades como se muestra en la tabla 6 y en la

tabla 7. A todos los pacientes se les realizó el examen físico general (EFG) y dependiendo de lo observado se tomó la decisión de realizarles pruebas de gabinete de laboratorio, como se muestra en la tabla 6 y 7.

Identificación	Raza	Edad (año)	Peso (Kg)	Motivo	Estudio
1	Chihuahueño	12 años	2 Kg	C.El	- HG - QS
2	Bichón maltés	8 años	5 Kg	C.El	- HG - QS
3	Pastor australiano	2 años	26 kg	C.El	- HG - QS
4	Schnauzer	13 años	4 kg	C.El	- HG - QS
5	Yorkshire terrier	5 años	3 kg	C.El	- HG - QS
6	Shih Tzu	7 meses	4 kg	C.El	- HG - QS
7	Schnauzer	13 años	4 kg	C. Em	- US
8	Pit Bull Terrier Americano	2 años	23 kg	C.El	- HG - QS
9	Mestiza	4 años	7.6 kg	C.El	- HG - QS
10	Braco alemán de pelo corto	7 años	30.9 kg	C.El	- HG - QS
11	Mestiza	3 años	20.3 kg	C.El	- HG - QS
12	Mestiza	4 años	16 kg	C.El	- HG - QS

**Tabla 6.** Datos de pacientes hembras. Se muestran los datos de cada ejemplar, causa de visita, estudios de laboratorio, estudios de gabinete. C.El: Cirugía electiva

C.Em: Cirugía de emergencia, HG: Hemograma, QS: Química sanguínea, US: Ultrasonido.

Identificación	Raza	Edad (año)	Peso (kg)	Motivo	Estudio
1	Border collie	13 años	24 kg	C.El	- HG - QS
2	Yorkshire terrier	5 años	3 kg	C.El	- HG - QS
3	Pit Bull Terrier Americano	3 años	27 kg	C. Di	- HG - QS - US
4	Border collie	2 años	21 kg	C.Di	- HG - QS - US
5	Pit Bull Terrier Americano	8 años	30 kg	C.Em	_____
6	Mestizo	3 años	23 kg	C.El	- HG - QS
7	Cocker spaniel inglés	3 años	14 kg	C.El	- HG - QS
8	Schnauzer	2 años	7 kg	C.El	- HG - QS
9	Mestizo	3 años	18 kg	C.El	- HG - QS
10	Golden retriever	5 años	25kg	C.El	- HG - QS
11	Border collie	4 años	20 kg	C.El	- HG - QS
12	Mestizo	6 años	61 kg	C.El	- HG - QS

**Tabla 7.** Datos de los machos. Se muestran los datos de cada ejemplar, causa de visita, estudios de laboratorio, estudios de gabinete. C.El: Cirugía electiva, C.Em: Cirugía de emergencia, C.Di: Cirugía por Diagnóstico, HG: Hemograma, QS: Química sanguínea, US: Ultrasonido.

## **Técnica quirúrgica**

La técnica quirúrgica que se llevó a cabo en los pacientes por cirugía electiva para OSH fue adaptada de Fossum 2019; Pérez *et al.*, 2019; Soberanis 2021, como se puede observar en la figura 4 A.

En el caso de cirugía por piometra, se realizó el mismo procedimiento que la OSH, a excepción de la longitud de incisión, ya que en este caso fue más amplia.

La técnica quirúrgica que se llevó a cabo en los pacientes por cirugía electiva para orquiectomía fue adaptada de Slatter 2006 y Fossum 2019, como se puede observar en la figura 4 B.

Para los casos de criptorquidismo, el cirujano previamente realizó un ultrasonido para saber la posición del o los testículos, por lo que la incisión se realizó en la zona abdominal, los siguientes pasos fueron iguales que para la orquiectomía, adaptados de Marini *et al.*, 2017 y Fossum, 2019.

Para el caso de desbridamiento quirúrgico, primero se retiraron los puntos que traía el paciente de la anterior orquiectomía, cabe señalar que venía de otra clínica, y con apoyo de unas tijeras metzenbaum y una navaja de bisturí se retiraron todos los tejidos no viables, y se le realizó una limpieza profunda para después suturar por planos (Torres, 2018).

## Procesos de técnica quirúrgica manejado en el hospital veterinario

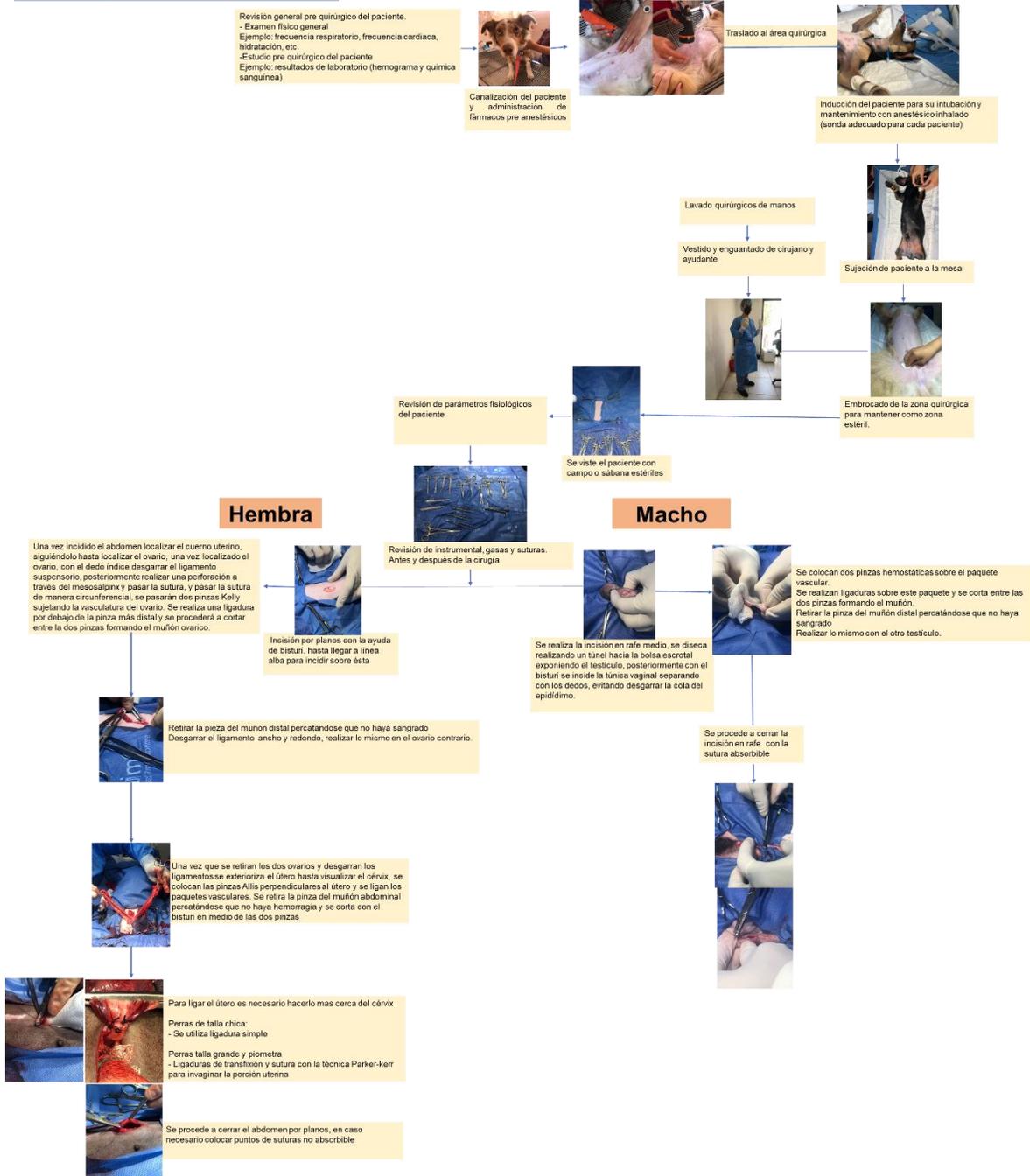


Figura 4. Técnica de OSH (A) y orquiectomía (B). Seguimiento de las técnicas

realizadas para la esterilización de machos y hembras.

### **Fármacos utilizados para las técnicas quirúrgicas**

Los fármacos utilizados se tomaron y adaptaron de Plumb, 2010; Ramsey 2014; Fossum, 2019; como se puede ver en la Tabla 8. En cada caso se le administró el preanestésico y anestésico de acuerdo con los resultados de laboratorio y EFG; así como los antiinflamatorios, analgésicos y antibióticos, según lo requirió.

Fármacos manejados para la cirugía								
Aplicación	Clase	Principio activo	Nombre comercial	Concentración	Dosis	Vía de administración	Mecanismo de acción	Efectos adverso
Mantenimiento	Anestésico	Sevoflurano	Svofast	250ml	Inicial 80%	Inhalado	El mecanismo por el cual los anestésicos inhalatorios ejercen su efecto general pueden interferir con el funcionamiento de las células nerviosas en el cerebro actuando en la matriz lipídica de la membrana.	Puede ocasionar hipotensión, depresión respiratoria, bradicardia y efectos en tracto gastrointestinal ocasionando náuseas y vómitos.
Inducción	Anestésico	Propofol	Velprox, Moveloc	200mg/20ml	4 mg/kg	I.V.	Es de rápida acción al cruzar la barrera hematoencefálica tarda un minuto en hacer efecto, se une a las proteínas plasmáticas en un 95 a 99%, es de corta duración debido a su rápida distribución a otros tejidos.	La depresión respiratoria transitoria es común, pero por lo general es clínicamente tolerable. Puede existir una posible apnea, especialmente si se administra demasiado rápido. Puede causar liberación de histamina, reacciones anafilactoides posibles. Hipotensión, síntomas parecidos a convulsiones (remar, opistótono, contracciones mioclónicas) durante la inducción.
	Analgésico	Meloxicam	Meloxvet, Meloxi-jet	5mg	Dosis inicial: 2mg/kg	I.V.	Al igual que otros AINE, el meloxicam exhibe actividad analgésica, antiinflamatoria y antipirética probablemente a través de su inhibición de la ciclooxigenasa, la fosfolipasa A2 y la inhibición de la síntesis de prostaglandinas.	Se observan afecciones en tracto gástrico intestinal tales como anorexia, vómito, diarrea, hematoquecia y en casos severos insuficiencia renal.
	Tranquilizante	Tiletamina y Zolazepam	Zoletil	100mg	2mg/kg	I.M.	Induce tanto la anestesia y amnesia al interrumpir funcionalmente el SNC a través de la sobreestimulación del SNC o induciendo un estado cataleptico. Inhibe el GABA y también puede bloquear la serotonina, la noradrenalina y la dopamina en el SNC. El sistema talamo cortical está deprimido mientras que el sistema límbico está activado. Induce las etapas anestésicas I y II, pero no la etapa III.	Depresión respiratoria, movimientos atetóideos, taquicardia, emesis durante la emergencia, salivación excesiva y secreciones bronquiales/traqueales, apnea transitoria, vocalización, errática y/o prolongada recuperación, espasmos musculares involuntarios, hipertonia, cianosis, paro cardíaco, edema pulmonar, rigidez muscular e hipertensión o hipotensión.
Premedicación	Antibiótico	Cefovecín sodico	Convenia	80mg	8mg/kg	I.V.	Es un antibiótico betalactámico de amplio espectro, inhibe la biosíntesis de peptidoglicano.	Alteraciones gastrointestinales leves y ligera tumefacción en el lugar de la inyección.
	Analgésico	Tramadol	Pisadol	50mg	2mg/kg	I.V.	El tramadol es un potente analgésico de acción central, considerado dentro del grupo de los agonistas opiáceos. Tiene una afinidad fundamentalmente para el receptor $\mu$ . Adicionalmente, tramadol activa sistemas descendientes inhibitorios del dolor, ya que inhibe la reutilización de noradrenalina y serotonina. El tramadol tiene un efecto antitusivo. (2010). Tramadol, tabletas revestidas. <i>Revista Cubana de Farmacia</i> , 44(2), 276-279. Recuperado en 13 de septiembre de 2022, <a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0034-75152010000200016&amp;lng=es&amp;lng-es">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0034-75152010000200016&amp;lng=es&amp;lng-es</a> .	Puede ocurrir Náuseas, vómito, hipersensibilidad.
	Antibiótico	Ampicilina	AMPICILINA	250mg	20mg/kg	I.V., I.M., S.C., P.O.	Antibiótico betalactámico con capacidad de interferir con la síntesis de la pared celular durante la replicación celular, actúa contra Gram positivas y algunas Gram negativas.	Pueden manifestarse como erupciones, fiebre, eosinofilia, neutropenia, agranulocitosis, trombocitopenia, leucopenia, anemias, linfadenopatía o anafilaxia completa.

**Tabla 8. Fármacos utilizados para las técnicas quirúrgicas en hembra y macho**

## **6. Actividades realizadas**

Se llevó a cabo la revisión bibliográfica de las técnicas quirúrgicas para la esterilización de ambos sexos, así como los tratamientos adecuados.

Se participó en la revisión de cada uno de los pacientes.

Se asistió en las cirugías de esterilización de los pecientes, así como el seguimiento y medicación de ellos.

Obtenidos los datos, se llevó a cabo la escritura y análisis obtenidos en el periodo a trabajar.

## **7. Objetivos y metas alcanzados**

**Los objetivos y metas alcanzadas durante el servicio social fueron los siguientes:**

Se elaboró un escrito con un contenido amplio sobre las patologías que afectan al aparato reproductor del macho y de la hembra, así como la importancia de esterilizar en tiempo y forma adecuadas, para evitar la presencia o eliminación de dichas patologías; así como marcar la importancia desde el ámbito social.

Se obtuvo una actualización bibliográfica y dominio práctico de la técnica quirúrgica de esterilización tanto del macho como de la hembra.

Se obtuvo un conocimiento práctico y teórico para la atención a pacientes con problemas reproductivos.

Se aprendió el manejo adecuado de diferentes fármacos (sedantes, anestésicos, antiinflamatorios, analgésicos y antibióticos), su mecanismo de acción, así como su administración.

## **8. Resultados**

Para fines de este proyecto sólo se consideraron los casos para cirugía reproductiva. Durante 6 meses se recibieron 24 pacientes (100%), de los cuales 12 (50%) fueron machos y 12 (50%) fueron hembras. A cada paciente se le realizó el EFG y fue valorado como caso individual, para saber si eran aptos para la OSH o bien la orquiectomía. En el caso de las hembras, 11 de ellas (91.66%) resultaron ser pacientes sanos y fueron remitidas para la OSH como parte de su medicina preventiva, donde se les realizó estudios de laboratorio HG y QS para corroborar que no tuvieran ninguna alteración en el organismo. La otra hembra (8.34%) acudió por una emergencia para la OSH, ya que la paciente presentaba semiología consistente de piometra, debido a la falta de equipo de laboratorio, en esta ocasión no se le pudo realizar el HG ni la QS, pero si se le practicó un estudio US para asegurar que si se trataba de una piometra. En el caso de los machos, 9 (75%) llegaron a consulta para la cirugía de orquiectomía como parte de su medicina

preventiva, también a estos se les realizó tanto el HG como la QS. En dos casos 16.66% llegaron con problemas de criptorquidismo, por lo que se les realizó un estudio de US para localizar los testículos retenidos, así como pruebas de laboratorio, y el último caso 8.34% llegó como emergencia por una infección de sitio quirúrgico, sin poder realizar ningún estudio de laboratorio, entrando así a quirófano (Tabla 6 y 7.).

Para la realización de cada cirugía se les administró el preanestésico, anestésico, antiinflamatorio, analgésico y antibiótico en el momento (Tabla 1,2,3,4,5,8.).

De todos los pacientes, ninguno presentó complicaciones durante las cirugías.

A todos los pacientes se les entregó una receta con los tratamientos para administrar, el cual consistió en antiinflamatorio, analgésico y antibiótico en los casos que así lo requirieron, así como, cuidados post quirúrgicos. En el caso de cirugía electiva se les administró antibiótico de única dosis vía SC y en los casos que entraron por emergencia se les recetó antibiótico por 10 días. En todos los casos se les recomendó que debían reposar al menos 10 días y usar collar isabelino o un body de cobre para evitar que se mordiera o lamiera el sitio de incisión, hasta el retiro de puntos de nylon entre 10-15 días. Sólo en el caso del paciente macho proveniente de la infección de sitio quirúrgico, se le indicó que debía revisarse a los 3 días de la cirugía para su evaluación, hasta completar 15 días para el retiro de puntos.

## 9. Discusión

La técnica quirúrgica para la orquiectomía y OSH hoy en día se está modificando para que sea más segura y la recuperación sea en menor tiempo y en menor riesgo de infecciones bacterianas. Además de que evita la presentación de diversas patologías como en el caso de las hembras, piometra, tumores mamarios, quistes, entre otros, en el caso de los machos, criptorquidismo heredado, tumores testiculares, hiperplasia prostática principalmente. Las técnicas quirúrgicas utilizadas en el hospital veterinario donde se realizó este estudio son llevadas a cabo de acuerdo con Fossum *et al.*, 2009, Pérez *et al.*, 2019 y Sánchez *et al.*, 2021 (Figura 4.).

En este trabajo se reportó la participación responsable por parte de los tutores de llevar a sus animales de compañía para la esterilización como parte de su medicina preventiva (91.66% en el caso de hembras y 75% en el caso de machos) y el restante fue por urgencia (Tabla 6 y 7). Siendo esto muy importante, ya que el abandono y manejo irresponsable de los tutores ocasiona problemas de zoonosis, y presencia de perros ferales como lo cita Cruz, 2022.

Solano *et al.*, (2019) mencionan en su investigación que durante 2009 a 2013 en Lima, Perú diagnosticaron 207 (4.39%) casos de piometra, en nuestro estudio se presentó un caso de piometra (8.33%). La técnica quirúrgica que se maneja en el caso de piometra es similar a lo reportado por los autores Fossum *et al.*, (2009), Pérez *et al.*, (2019) y Sánchez *et al.*, (2021) donde reportan que la cirugía es similar

a una OSH normal con la diferencia de que, para cerrar el cuello uterino se use el patrón Parker-Kerr como mejor opción, ya que se realiza por medio de invaginación y es recomendada para muñones gruesos de bases anchas, tal y como se realizó en este estudio (Imagen 1 y 2).

Yates *et al.*, 2003 mencionan que la presentación de criptorquidismo en su estudio fue moderado, ya que durante 54 meses sometieron a la orquiectomía a 3518 perros y de estos, 240 (6.82%) presentaron dicha patología. En nuestro estudio se presentó el 16.66% de machos con criptorquidismo (Fotografías 3 y 4).

Tanto los machos como las hembras pueden tener complicaciones pre y post quirúrgicas por una mala técnica como: dehiscencias, inflamación escrotal, hemorragia, contusiones subcutáneas y hematoma escrotal. Se menciona que la tasa de complicaciones puede ser de 0% a 32% tal y como lo menciona Airikkala-Otter *et al.*, 2018. En nuestro estudio se presentó el caso de un macho que ya tenía una complicación post cirugía (Fotografías 5 y 6).

Para llevar a cabo la esterilización de hembras y machos se utilizan una gran variedad de fármacos para poder cubrir las necesidades de cada paciente y esto consta de preanestésicos, anestésicos, analgésicos, antibióticos, antiinflamatorios, tal y como lo reportan Fossum *et al.*, 2009, Ramsey, 2013, Plumb, 2010. En este estudio para poder cubrir las necesidades farmacológicas de cada paciente se basó en la revisión bibliográfica y actualización escogiendo los más adecuados a las necesidades de cada individuo (Tabla 1,2,3,4,5 y 8).

## **10. Conclusión**

Los médicos veterinarios deben de tener suficientes conocimientos, experiencia y ser responsables de la vida de los pacientes que entran a cualquier cirugía, en este caso, a OSH o en orquiectomía.

Los médicos veterinarios deben dar a conocer a los tutores las ventajas y las desventajas que trae consigo el no esterilizar a los perros.

La esterilización además de tener ventajas para evitar enfermedades propias de especie también es importante para el control de sobrepoblaciones y así evitar la presencia de zoonosis.

## **11. Recomendación**

Es muy importante fomentar la frecuencia de las visitas al médico veterinario para poder monitorear el estado de la salud de los perros.

Se requiere que cada clínica lleve a cabo una captura adecuada de la información de sus pacientes.

Se requiere reportar los casos de zoonosis a las instituciones correspondientes.

Es importante actualizar las casuísticas de problemas reproductivos en la CDMX.

Antes de adquirir un perro es recomendable buscar información sobre los cuidados y gastos que puede generar.

Es muy importante la actualización constante de las técnicas quirúrgicas, así como farmacéuticas empleadas en los pacientes.

## 12. Bibliografía

- 1- Airikkala-Otter, I., Gamble, L., Mazeri, S., Handel, I.G., Bronsvort, B. M de C., Mellanby, R. J., y Meunier, N. V. (2018). *Investigación de complicaciones quirúrgicas a corto plazo en una clínica de esterilización de perros de bajo volumen y bajos recursos en la India. Investigación Veterinaria BMC*, 14 (1). <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1378-3>
- 2- Andrade, M. (2019). *Patologías frecuentes del aparato reproductivo de perras (Canis lupus familiaris) intervenidas por OVH* [Tesis de licenciatura, Universidad católica de Santiago de Guayaquil]. Facultad de educación técnica para el desarrollo. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/12543/3/T-UCSG-TEC-CMV-57.pdf>
- 3- Arango, M. E., y Rendon, R. (2009). *Evaluación del semen canino, sometido a congelación con diferentes concentraciones de glicerol como crioprotector* [Tesis de licenciatura. Universidad CES Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Medellín. Colombia].

[https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1023/Evaluacion\\_semen\\_caninos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/1023/Evaluacion_semen_caninos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- 4- Betancur, A. J. A. (2021). *Piómetra en hembra canina, reporte de caso* [Tesis de licenciatura, Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de ciencias agropecuarias].  
<http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3036/1/20141051.pdf>
- 5- Busconi Esteves, S., y D'Anatro Martínez, E. (2017). *Patologías prostáticas en caninos: estudio retrospectivo en el Hospital de la Facultad de Veterinaria (2011-2016)*. [Tesis de licenciatura, Universidad de la República Uruguay, Facultad de Veterinaria]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/24947>
- 6- Bray, J. (2014). Tumores de la región perianal (Tébar, L. A Trad.). M.Dobson, J., y B. Duncan X. Lascelles (Eds.). *Manual de oncología en pequeños animales*. (3a ed, pp. 327-331). ISBN: 978-84-87736-80-3.
- 7- Campuzano-Granados, J., Mancera-Padilla, M. Y., y Reyes-Matute, A. (2012). *Carcinoma prostático en perro: Informe de un caso. Veterinaria Mexico*, 43(2), 175–183. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922012000200008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000200008)
- 8- Comunicado del comité de dirección de la real sociedad canina de España. (2018). *Disconformidad de la RSCE ante la ley 6/18 DE La Rioja*.

[http://caninacastellon.com/files/Disconformidad\\_RSCE\\_ante\\_Ley\\_6-18\\_La-Rioja.pdf](http://caninacastellon.com/files/Disconformidad_RSCE_ante_Ley_6-18_La-Rioja.pdf)

- 9- Cáceres, C. R. (2019). *Técnicas quirúrgicas de esterilización en pequeños animales, los beneficios en la salud de las mascotas y el control poblacional de animales callejeros* [Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Río Negro]. <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/2477/1/C%c3%a1ceres%2cRomina%20-%202019%20.pdf>
- 10-Cazzuli, G. (2020). *Caracterización de la involución prostática pos-castración: determinación de variables morfométricas y endocrinas en perros sanos y con hiperplasia prostática benigna* [Tesis de maestría, Universidad de la República, Facultad de veterinaria]. [https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26110/1/TESIS\\_Maestr%c3%ada\\_Guillermo\\_Cazzuli\\_FINAL.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/26110/1/TESIS_Maestr%c3%ada_Guillermo_Cazzuli_FINAL.pdf)
- 11-Céspedes, R., Pradere, J., Bermúdez, V., Díaz, T., Perozo, E., y Riera, M. (2006). *Irrigación Arterial y Venosa del Útero y los Ovarios de la Perra (Canis familiaris) y su Relación con la Actividad Ovárica. Revista científica (Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Division de Investigacion)*, 16(4), 315–324. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592006000400004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592006000400004)
- 12-Colegio Oficial de Médicos Veterinarios Malaga. (2017). *Esterilización: del mito a la realidad*. 25 noviembre 2022, de FYCMA.

- [http://colvet.es/sites/default/files/2018-02/Dossier\\_Vet\\_Summit\\_2017\\_Conclusiones\\_v02.pdf](http://colvet.es/sites/default/files/2018-02/Dossier_Vet_Summit_2017_Conclusiones_v02.pdf)
- 13-Colls, D. R. (2019). *Aportaciones al conocimiento de los tumores testiculares del perro* [Tesis de licenciatura, Universidad de Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/85626/files/TAZ-TFG-2019-1702.pdf?version=1>
- 14-Changa, C. R. G. (2010). *Seminoma canino: diagnóstico y tratamiento* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13676/Changa\\_Carreno\\_Ricardo\\_German\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13676/Changa_Carreno_Ricardo_German_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 15-Cruz, F.M.A. (2022). *Congreso de la Ciudad de México*. <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/5b28074da7a37622f300b2532472b634f226a098.pdf>
- 16-Campuzano-Granados, J., Mancera-Padilla, M. Y., & Reyes-Matute, A. (2012). *Carcinoma prostático en perro: Informe de un caso*. *Veterinaria Mexico*, 43(2), 175–183. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922012000200008](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000200008)
- 17-Dyce, K., Sack, W., y Wensing, C. (2012). *Anatomía veterinaria*. (4° ed, pp. 197-203, 459-463). ISBN: 978-607-448-120-4.
- 18-Díaz, F. M., Ortega-Camarillo, C., Rosales-Torres, A. M., Baiza-Gutman, L., y Hichs, J.J. (2001). *El óxido nítrico como principal efector del sistema de la Internacional-1 en la ovulación*. *Gaceta Médica de México*, 137(4). 291-302. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2001/gm014a.pdf>

- 19-Demicheli, V., Pasca, P., y Pérez, M. (2011). *Prevalencia de tumores de mama en perras y su determinación histopatológica según la OMS*. [Tesis de doctorado, Facultad de veterinaria, Universidad de la República (Uruguay)].  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/19937>
- 20-De Juan, L. (2009). *Reduce la esterilización, cáncer en perros*. Facultad de medicina veterinaria y zootecnista. Universidad Nacional Autónoma de México. México. [https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2009\\_210.html](https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2009_210.html)
- 21-Eslava, P., y Torres, G. (2008). *Neoplasias testiculares en caninos: un caso de tumor de células de Sertoli*. *Revista MVZ Cordoba*, 13(1).  
<https://doi.org/10.21897/rmvz.413>
- 22-Forga, L., Anda, E., & Martínez de Esteban, J. P. (2005). *Síndromes hormonales paraneoplásicos*. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 28(2), 213–226.  
<https://doi.org/10.4321/s1137-66272005000300006>
- 23-Fernández A.A. (2016). *Guía básica para la esterilización canina y felina*. Pagina visitada: 17/11/2021. Pp. 9 – 21. <https://colvetjaen.com/wp-content/uploads/2021/04/GUIA-BASICA-ESTERILIZACION-CANINA-Y-FELINA.pdf>
- 24-Fossum, T. W. (2019). *Cirugía en pequeños animales*. (5ª ed, Pp. 720-734). Elsevier España. ISBN: 978-84-9113-380-3

- 25-Forga, L., Anda, E., y Martínez de Esteban, J. P. (2005). *Síndromes hormonales paraneoplásicos. Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 28(2), 213–226.  
<https://doi.org/10.4321/s1137-66272005000300006>
- 26-García, Á. F., y Ottado, B. M. (2019). *Aproximación al diagnóstico de patologías de útero y ovarios en perras no gestadas a través de hallazgos ultrasonográficos: estudio retrospectivo en el hospital de la facultad de veterinaria (2011 - 2017)*. [Tesis de Doctorado, Universidad de la República facultad de veterinaria].  
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25443/1/FV-33775.pdf>
- 27-Grau, M. (2010). *Factores de riesgo implicados en el comportamiento agresivo del perro y del gato*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Barcelona.].  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/48517/mag1de1.pdf>
- 28-García, R. R. (2007). *Ovariohisterectomía en perras*. [Universidad de Córdoba.].  
[http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso06\\_07/ovariohisterec1..pdf](http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso06_07/ovariohisterec1..pdf)
- 29-Gallardo, E. (2008). *Inducción de estro y ovulación en perras (Canis lupus familiaris) mediante la utilización de extracto hipofisiario equino (hap). descripción citológica y clínica*. [Tesis de licenciatura, Universidad austral de Chile.]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/fvm288i/doc/fvm288i.pdf>

- 30-Gómez A.D. (2018). *Gaceta del senado. Senado de la república LXV legislatura.*  
*Gaceta:* LXIV/1PPO-56/86584. Página visitada: 19/11/2021.  
[https://www.senado.gob.mx/65/gaceta\\_del\\_senado/documento/86584](https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_del_senado/documento/86584)
- 31-González, R. C. (2013). *La citoquímica aplicada para la determinación de fases del ciclo reproductivo en perras.* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.].  
[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7302/MANUEL\\_TAMALATZI%20CAHUANTZI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7302/MANUEL_TAMALATZI%20CAHUANTZI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 32-González, L. A. (2011). *Inseminación intravaginal en caninos utilizando semen refrigerado de 10 días.* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.].  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3155/ALEJANDRA%20DE%20JESUS%20GONZALEZ%20REVELES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 33-Garcia, F., Martí, S., y Prats, A. (2003). *Colposuspensión para prevenir la incontinencia urinaria en perras castradas.* AVEPA. 23(2). 113-118.  
<https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v23n2/11307064v23n2p113.pdf>
- 34-Gómez, C. N. (2019, diciembre 10). *La pseudogestación en la perra.* Clinicanimal.  
<https://www.clinicanimal.vet/blog/la-pseudogestacion-en-la-perra/>
- 35-Heeley, A. M., O'Neill, D. G., Davison, L. J., Church, D. B., Corless, E. K., & Brodbelt, D. C. (2020). *Diabetes mellitus in dogs attending UK primary-care*

- practices: frequency, risk factors and survival. Canine Medicine and Genetics*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40575-020-00087-7>
- 36-Herrera, O. J. R. (2017). Delito de maltrato o crueldad a los animales. Estudio dogmático. En Anglés, M., y Ambrosio, M (Eds). *La protección jurídica de los animales*. (1ª. Ed., Pp. 127-154). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de investigaciones jurídicas. México. ISBN: 978-607-02-9265-1. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4436/1.pdf>
- 37-Humane Society Internacioanl. (2010). *La importancia de Esterilizar y Castrar a sus Animales de Compañía*. En línea. Citado por: [https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/why\\_spayneuter\\_is\\_important\\_spanish.pdf](https://www.hsi.org/wp-content/uploads/assets/pdfs/why_spayneuter_is_important_spanish.pdf)
- 38-Itsasne Martin Ealo. (2020). *Esterilización en hembras de las especies canina: ovariectomía vs ovariosterectomía*. [Tesis de licenciatura, Universidad zaragoza facultad de veterinaria. Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/97715?ln=es>
- 39-INATEC Tecnológico Nacional Instituto Nacional Tecnológico. (2016). *Manual del protagonista. Anatomía y fisiología animal* (1ª ed.). [https://www.academia.edu/44196081/Manual\\_Del\\_Protagonista\\_Anatom%C3%ADa\\_y\\_Fisiolog%C3%ADa\\_Animal](https://www.academia.edu/44196081/Manual_Del_Protagonista_Anatom%C3%ADa_y_Fisiolog%C3%ADa_Animal)
- 40-Jahani, S., Baniadam, A., Imani, H., Khosrevi, M. & Gooraninejad, S. (2019). *Comparison of the Effect of Ovariectomy and Ovariohysterctomy on Some Immunity Responses in Dogs. International Journal of Pharmaceutical Research*

- & *Allied Sciences*. Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz. Iran. ISSN: 2277-3657.  
<https://ijpras.com/article/comparison-of-the-effect-of-ovariectomy-and-ovariorhysterectomy-on-some-immunity-responses-in-dogs>
- 41-Jaramillo, P. M. E., Campo, S. M. P., y Vásquez R. S., (2016). *Caso de canino Bull terrier con pseudogestación e histiocitoma en la ciudad de Florencia Caqueta. REDVET. Revista eléctrica de Veterinaria*. Veterinaria Organización Málaga, España. ISSN: 1695-7504.  
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63646252008.pdf>
- 42-Justel, N., Bentosela, M., & Ruetti, E. (2010). *Testosterona, emoción y cognición: Estudios en animales castrados. Interdisciplinaria Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 27(2), 191–208.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18018446001>
- 43-Justel, N., Bentosela, M. & Mustaca, A. (2009). *Comportamiento sexual y ansiedad*. Dirección, Laboratorio de Psicología Experimental y Aplicada (PSEA), Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM), Capital, Argentina. ISSN: 0120-0534.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v41n3/v41n3a04.pdf>
- 44-König H.E., (2011). *Anatomía de los animales domésticos*. 2da edición. Editorial, Medica Panamericana. SA, Madrid, España. Pp.119-133.
- 45-Kurt A.G., Leigh A.L. & William J.T. (2013). *Manual de anestesia y analgesia. España: Manual Moderno*.

- 46-Kutzler, M. A. (2020). *Possible relationship between long-term adverse health effects of gonad-removing surgical sterilization and luteinizing hormone in dogs. Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 10(4).  
<https://doi.org/10.3390/ani10040599>
- 47-Lemos, M. (2016). *Revisión de tema en TVT canino y discusión con un caso clínico que se presentó durante la pasantía en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Matínez*. [Tesis de licenciatura, Universidad Lasallista. Facultad de ciencias administrativa y agropecuarias, Caldas, Antioquia.  
<https://docplayer.es/77582227-Revision-de-tema-en-tvt-canino-y-discusion-con-un-caso-clinico-que-se-presento.html>
- 48-Lozada, V.J.C. (2021). *Comunicado Oficial. Comentarios sobre el Proyecto de Ley 011 de 2020. Consejo Profesional de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de Colombia*. <https://www.camara.gov.co/sites/default/files/2021-07/D-599-2021%20REP%20JUAN%20CARLOS%20LOZADA%20--.pdf>
- 49-Masache, J. L., Brito, M. C., Sagbay, C. F., Webster, P. G., Garnica, F. P., & Mínguez, C. (2016). *Ovariectomía en Perras: Comparación entre el Abordaje Medial o Lateral. Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 27(2), 309.  
<https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11663>
- 50-Morales, C. (2014). *Obesidad en caninos: Epidemiología, fisiopatología y evaluación clínica*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de medicina veterinaria.].

[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13675/Morales\\_Galvan\\_Carlos\\_Jorge\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/13675/Morales_Galvan_Carlos_Jorge_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- 51-Martin, E. I. (2020). *Esterilización en hembras de las especies canina: ovariectomía vs ovariosterectomía*. [Tesis de licenciatura, Universidad zaragoza, Facultad de veterinaria.].  
<https://zaguan.unizar.es/record/97715/files/TAZ-TFG-2020-4822.pdf>
- 52-Marzioletti, J. C., Farias, P., & Clause, M. (2017). *Hiperplasia Endometrial Quística/Piómetra en caninos*. [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.].  
<https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/6271aa5b-0cbe-40c2-b6bb-d759673cc1c7/content>
- 53-Marini, N. A., Farias, P., y Clause, M. (2017). *Criptorquidismo canino: importancia del diagnóstico temprano y su resolución quirúrgica*. [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Argentina.].  
<https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/9797b142-1cc1-4c47-805c-328fb9fa8aa1/content>
- 54-Masache, J. L., Brito, M. C., Sagbay, C. F., Webster, P. G., Garnica, F. P., y Mínguez, C. (2016). *Ovariectomía en Perras: Comparación entre el Abordaje Medial o Lateral OVARIECTOMY IN DOGS: COMPARISON BETWEEN*

MEDIAL AND LATERAL APPROACH.

<https://doi.org/10.15381/v27i2.rivep.11663>

- 55-Mochizuki, H., Motsinger-Reif, A., Bettini, C., Moroff, S., & Breen, M. (2017). *Association of breed and histopathological grade in canine mast cell tumours: Breed and Histopathological Grade in Canine MCT. Veterinary and Comparative Oncology*, 15(3), 829–839. <https://doi.org/10.1111/vco.12225>
- 56-Narváez, O. F. (2015). *Identificación de hembras caninas domésticas en estro mediante la observación de cristalización de la saliva como método diagnóstico complementario comparado con citología vaginal*. [Tesis de licenciatura, Universidad técnica de Ambato.]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26555/1/Tesis%20108%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20534.pdf>
- 57-Navarrete-Méndez, R., Rodríguez-Huitrón, A., Hernández-Ballesteros, J., Benítez-Meza, A., & Orozco-Benítez, G. (2015). *Tumores testiculares en el perro. Abanico veterinario*, 5(2), 49–57. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322015000200049&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322015000200049&script=sci_arttext)
- 58-Páramo, R.R.M., y Balcázar, S.J.A. (2005). *Manual de prácticas de manejo reproductivo en caninos. Reproducción. [Diplomado en Medicina, Cirugía y Zootecnia en perros y Gatos, Universidad Autónoma de México.].* [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual)

%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf

59-Pataquiva, A. J. A. (2016). *Terapia no farmacológica para el manejo de heridas*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. [ Título de licenciatura, Facultad de Ciencias Pecuarias Bogotá.]. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/588/?jsessionid=DD385A2DDD2B774AD11E60FA4FF7DE2E?sequence=1#:~:text=Despu%C3%A9s%20del%20control%20de%20da%C3%B1o,2004%20y%20Mengarelli%20et%20al%2C>

60-Páramo, R. R. M. (2013). Anatomía reproductiva del macho y de la hembra caninos., Ciclo estral., Citología vaginal exfoliativa. Páramo, R. R. M. y Balcázar, S. J. A (Eds.). *Manual de practica en manejo reproductivos de perros* (pp. 6-45). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20Animal%20Perros.pdf)

61-Praderio, R.G., Stornelli, M.A., y De la Sota, R.L. (2016). *Manual de Reproducción de Animales de Producción y Compañía. Anatomía del aparato genital masculino*. (1a ed, 47 (380), pp. 22-69.). Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Veterinarias.

[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/115125/CONICET\\_Digital\\_Nro.274e6e75-b99d-4ff5-b1a4-f5ced1aaa5b6\\_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/115125/CONICET_Digital_Nro.274e6e75-b99d-4ff5-b1a4-f5ced1aaa5b6_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

62-Pérez, M. M. (2009). *La sobrepoblación de los perros no domiciliados: un problema social vinculado con la difícil tarea de educar.*

[https://www.utm.mx/edi\\_anteriores/temas037/N4.pdf](https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas037/N4.pdf)

63-Pérez, N., Olivera, A., Villafuerte, L., Puente, D., Velasco, A., Camacho, M. & Del Villar, J. (2019). *Manual de prácticas de cirugía I.* [Coordinación de enseñanza quirúrgica departamento de medicina cirugía y zootecnia para pequeñas especies, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.].

[https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual\\_Practicas\\_Cirugia\\_I.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual_Practicas_Cirugia_I.pdf)

64-Picardo, F., Farias, P., Fernández, H. (2019). *Ovarios poliquísticos en hembra canina: Reporte de un caso.* [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de Provincia de Buenos Aires, Tandil.].

<https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/774fc119-1b50-4906-b6fb-1bcc3a45d548/content>

65-Plumb, D. (2010). *Manual de farmacología veterinaria.* 6 ed. Pp. 415-421, 775- 780, 936-938, 1190-1193. Argentina: inter-médica.

66-Plumb, D. C. (2008). *Plumb's veterinary drug handbook: Pocket size* (6a ed.). Iowa State University Press.

- 67-Puerto Belda, R. (2021). Infertilidad en el macho canino. [Tesis de licenciatura, Facultad de Veterinarias, Universidad Zaragoza. Huesca, España.].  
<https://zaguan.unizar.es/record/106986/files/TAZ-TFG-2021-1606.pdf>
- 68-Quintana, E., Fajardo, V., Rodríguez-Antolín, J., Aguilera, U., y Martínez-Gómez, M. (2009). *Fisiología de la incontinencia urinaria Femenina*. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco, Villahermosa, México.  
<https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/839-844.pdf>
- 69-Kutzler, M. A. (2020). *Possible relationship between long-term adverse health effects of gonad-removing surgical sterilization and luteinizing hormone in dogs*. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 10(4).  
<https://doi.org/10.3390/ani10040599>
- 70-Ramsey, I. (2014). *Vademécum farmacológico de pequeños animales y exóticos*. (7<sup>a</sup> ed., pp.) Lexus.
- 71-Riccardi, E., Grieco, V., Verganti, S., & Finazzi, M. (2007). *Immunohistochemical diagnosis of canine ovarian epithelial and granulosa cell tumors*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 19(4), 431–435.  
<https://doi.org/10.1177/104063870701900418>
- 72-Robinson, K. L., Bryan, M. E., Atkinson, E. S., Keeler, M. R., Hahn, A. W., & Bryan, J. N. (2020). *Neutering is associated with developing hemangiosarcoma in dogs in the Veterinary Medical Database: An age and time-period matched*

- case-control study (1964-2003). The Canadian Veterinary Journal. La Revue Veterinaire Canadienne, 61(5), 499–504.*
- 73-Rangel, P. L. E. (2009). Morfofisiología del Aparato Reproductor. En Almeraya, A. y Ramírez, R (Eds.). *Manual de reproducción de animal* (1ª. ed, pp. 7-30). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. ISBN: 978-607-02-0401-2  
[https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf)
- 74-Riccardi, E., Grieco, V., Verganti, S., & Finazzi, M. (2007). *Immunohistochemical diagnosis of canine ovarian epithelial and granulosa cell tumors. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc, 19(4), 431–435.*  
<https://doi.org/10.1177/104063870701900418>
- 75-Santiago, S.L., Téllez R.E., López R.C., Arvizu T.L. y Solís A.N. (2021). *Técnicas quirúrgicas para el control reproductivo en animales de compañía en áreas rurales.* (1a ed. Universidad Nacional Autónoma de México., 22-55.).  
[https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Tecnicas\\_Quirurgicas.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Tecnicas_Quirurgicas.pdf)
- 76-Salas, Y. y Romero, L. (2011). *Cáncer de mama en perras (Canis lupus familiaris): Causas, factores de riesgo y marcadores moleculares en su clasificación y pronóstico. Similitud con el cáncer de mama humano. Gaceta de Ciencias Veterinarias.* 16(2), 56-64.

<http://www.ucla.edu.ve/dveterin/departamentos/CienciasBasicas/gcv/2530int2530er2530no/articulos/documasp/~65kvv4r3.pdf>

- 77-Salazar, A. & Cabrera, S. (2019). *Prevalencia de piometra del muñón en perras a las que se les realizó ovariectomía en la Universidad Tecnológica de Pereira, 2018-2019.* Universidad Tecnológica de Pereira. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/3c4f16be-70a8-43df-916a-dc6b7712fc6a/content>
- 78-Solano C., N., Cahua U., J., Gonzales Z., A., y Gavidia C., C. (2019). *Frecuencia de piometra en perras pacientes de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el periodo 2009-2013. Revista de investigaciones veterinarias del Peru, 30(1), 512–516.* <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i1.15665>
- 79-Salguero L. N., (2014). *Evaluación de la producción invitro de embriones en animales domésticos en el laboratorio de biotecnología de la reproducción en la carrera de medicina veterinaria de la universidad técnica de Cotopaxi.* [Tesis de licenciatura, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Latacunga, Ecuador.]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2870/1/T-UTC-00394.pdf>
- 80-Senger, P. L. (2015). *Pathways to pregnancy & parturition.* (3er edición, 146-147.). Estados Unidos América: Current Conceptions, Ink.

- 81-Sierra, E., y Navarro. J. (2021). *De la indiferencia a la responsabilidad. Servicio Social*. Tecnológico de Monterrey. Campus San Luis Potosí. México.  
<https://tec.mx/sites/default/files/inline-files/De%20la%20Indiferencia%20a%20la%20Responsabilidad.pdf>
- 82-Silva-Molano, R. F., & Loaiza-Echeverri, A. M. (2007). *Piómetra en animales pequeños*. *vet.zootec.* 1(2),71-86.  
<http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v1n2a08.pdf>
- 83-Soberanis, O. (2021). *Técnicas quirúrgicas para el control reproductivo de animales de compañía en áreas rurales*. (1er ed. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 22-55.).  
[https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Tecnicas\\_Quirurgicas.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Tecnicas_Quirurgicas.pdf)
- 84-Sobczyńska-Rak, A., Żylińska, B., Jarosz, Ł., Brodzki, A., & Tatar, M. (2018). *EGF level in hepatoid gland adenomas and hepatoid gland epitheliomas in dogs after administering tamoxifen. In Vivo (Athens, Greece)*, 32(5), 1175–1181.  
<https://doi.org/10.21873/invivo.11361>
- 85-Slatter, D. (2006). *Tratado de cirugía en pequeños animales*. (2da tomo. 3er edición. Editorial: inter-medica.1719-1720 y 1754-1755.).
- 86-Stornelli, M. A., Savignone, C. A., Tittarelli, M. C., y Stornelli, M. (2006). *Citología Vaginal en caninos: Metodología y Aplicaciones Clínicas*. Laboratorio Central, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. 1(1).

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/119135/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/119135/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

87-Secretaria de Gobernación. (2017). *PROY-NOM-042-SSA2-2017*. Recuperado 04/03/2023.

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5496347&fecha=06/09/2017#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5496347&fecha=06/09/2017#gsc.tab=0)

88-Secretaria de salud. (2012). *Para la prevención y control de la rabia humana y en los perros y gatos (NOM-011-SSA2-2011)*.  
<http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/zoonosis/descargas/pdf/NOM-011-SSA2-2011.pdf>

89-Torres, E. I. C. (2018). *Práctica empresarial en pequeñas especies en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c.* [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista.].  
[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2220/1/Aislamiento\\_bacteriano\\_multirresistente\\_en\\_herida\\_cutanea\\_felino.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2220/1/Aislamiento_bacteriano_multirresistente_en_herida_cutanea_felino.pdf)

90-Tavasoli, A. & Solati, A. (2011). *Granulosa cell tumor of the ovary in dog: Case report from Tehran. Journal of Cell and Animal Biology.* 5(4), 66-68.  
<https://doi.org/10.5897/JCAB.9000081>.

- 91-Tamalatzí, C. M. (2013). *La citoquímica aplicada para la determinación de fases del ciclo reproductivo en perras*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.].  
[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7302/MANUEL\\_TAMALATZI%20CAHUANTZI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7302/MANUEL_TAMALATZI%20CAHUANTZI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 92-Torres, E. I. C. (2018). *Práctica empresarial en pequeñas especies en la Clínica Veterinaria Lasallista Hermano Octavio Martínez López f.s.c.* [Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista.].  
[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2220/1/Aislamiento\\_bacteriano\\_multirresistente\\_en\\_herida\\_cutanea\\_felino.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2220/1/Aislamiento_bacteriano_multirresistente_en_herida_cutanea_felino.pdf)
- 93-Valera, M. (2016). *Reproducción canina. Policlínica Veterinaria Centauro*.  
<https://centauroveterinarios.com/wp-content/uploads/2016/03/reproduccionCanina.pdf>
- 94-Valencia, S., González, J. C., y Rincón, J. C. (2017). *Un caso de desorden del desarrollo sexual en un canino mestizo. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 64(2), 70–76.  
<https://doi.org/10.15446/rfmvz.v64n2.67211>
- 95-Valiente, C., García, R. C., y Gobello, C. (2008). *Uso de análogos de GnRH en el control de la reproducción indeseada canina. Analecta Veterinaria*, 8(2), 45-51. ISSN: 1514-2590

96-

97-Vascellari, M., Capello, K., Carminato, A., Zanardello, C., Baioni, E., & Mutinelli, F. (2016). *Incidence of mammary tumors in the canine population living in the Veneto region (Northeastern Italy): Risk factors and similarities to human breast cancer. Preventive Veterinary Medicine, 126,* 183–189.  
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.02.008>

98-Yates, D., Hayes, G., Heffernan, M., & Beynon, R. (2003). *Incidence of cryptorchidism in dogs and cats. The Veterinary Record, 152(16),* 502–504.  
<https://doi.org/10.1136/vr.152.16.502>

99-Zarco, L. (2018). Diferenciación sexual. Porta, L. y Medrano, J. (Eds.). *Fisiología reproductiva de los animales domésticos.* (1a ed., pp. 30-41.) Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
[https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia\\_Reproductiva\\_preliminares.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Reproductiva_preliminares.pdf)

### 13. Anexo



**Fotografía 1.** Schnauzer miniatura que presenta secreción vulvar asociado a piometra.



**Fotografía 2.** Extracción de órgano reproductor de una schnauzer miniatura con piometra.



**Fotografía 3.** Pitbull con presencia de criptorquidismo.



**Fotografía 4.** Se observan los dos testículos de pitbull, uno corresponde al que se encontraba en el canal inguinal (superior) y el otro en el escroto (inferior).



**Fotografía 5.** Pitbull con presencia de traumatismo causándole una dehiscencia por infección quirúrgica.



**Fotografía 6.** Se observa una lesión de continuidad quirúrgica rodeada de una amplia zona de necrosis.