



**“Elaboración De Un Algoritmo Para El Diagnóstico Del Tumor De Células De Sertoli  
En Perros”**

Laura Natalia Gama Vásquez

Facultad de Ciencias Agrarias, Fundación Universitaria Agraria de Colombia

Propuesta Monografía: Opción de grado práctica empresarial

Medicina Veterinaria

Bogotá, 2024

## Tabla de contenidos

Introducción.....	3
Objetivos .....	4
Resumen/ Abstract.....	5
Marco de referencia .....	6
Resultados .....	12
Matriz DOFA.....	13
Descripción metodológica .....	13
Cronología .....	15
Desarrollo algoritmo .....	16
Resultados obtenidos de la práctica .....	22
Comparación situación anterior vs actual .....	23
Análisis de la documentación .....	24
Conclusiones y recomendaciones .....	25
Bibliografía .....	25

## **Introducción**

La clínica veterinaria comprende un conjunto de acciones encaminadas a preservar la salud y el bienestar de los animales. El tratamiento médico, la prevención de enfermedades, el control y la mejora de calidad de vida de los pacientes forman parte de este campo. Las prácticas profesionales proporcionan experiencias en contextos realistas, que potencian el desarrollo profesional (De Lima, 2014). Es un entorno de aprendizaje y preparación continuos para veterinarios, especialistas y aprendices que se enfrentan cada día a casos nuevos y diferentes, en los que la toma de decisiones es crucial para la evolución del paciente.

El tumor de células de Sertoli es una neoplasia que afecta a las células de Sertoli, las cuales desempeñan un papel crucial en la función testicular y en la producción de espermatozoides. Es una neoplasia con incidencia notable en perros y por lo mismo debería existir claridad sobre su abordaje, para así evitar confusiones con patologías de presentación similar como otros tumores testiculares y obtener de manera eficiente el diagnóstico. Es importante y acertado garantizar que los criterios utilizados para diagnosticar una condición médica sean uniformes y consistentes en diferentes entornos y por diferentes médicos.

Este trabajo se centra en proporcionar una visión integral sobre el tumor de células de Sertoli, explorando sus características clínicas, diagnósticas y terapéuticas. En este caso se desarrolla un algoritmo médico dado que es una neoplasia relativamente frecuente, presenta signos clínicos variables y puede confundirse con otras patologías testiculares, por

lo que es importante aproximarse de manera eficiente y correcta al diagnóstico e iniciar opciones terapéuticas.

### **Objetivo de la práctica**

Aplicar y profundizar los conocimientos adquiridos durante la carrera en la práctica clínica, obtener experiencia y analizar la realidad del manejo clínico de pacientes en diferentes contextos y situaciones.

### **Objetivo General**

Recolectar información actual y relevante, y elaborar un algoritmo médico completo, práctico e integral como guía para la aproximación diagnóstica y terapéutica del tumor de células de Sertoli en perros.

### **Objetivos Específicos**

- Adquirir habilidades básicas en la práctica clínica al realizar procedimientos bajo observación médica.
- Obtener habilidades interpretativas a la hora de examinar un paciente y concluir diagnósticos.
- Identificar cuándo se hace un buen abordaje diagnóstico y, por lo tanto, un buen plan terapéutico y de la misma manera saberlo implementar.
- Aprender a diseñar y proponer herramientas de consulta, como algoritmos, para la aproximación diagnóstica de enfermedades.
- Analizar la información disponible sobre el tumor de células de Sertoli, comprender a profundidad su identificación, progresión y tratamiento.

## Resumen

El tumor de células de Sertoli es una neoplasia que afecta a las células de Sertoli, las cuales desempeñan un rol fundamental en la función testicular y la espermatogénesis (You *et al.*, 2021). Este tipo de neoplasia es particularmente prevalente en perros, especialmente en aquellos que presentan criptorquidia y en caninos de edad avanzada (>10 años) (Marshall, 2018). Debido a la posibilidad de confundir esta patología con otras afecciones testiculares, es crucial adoptar un enfoque preciso que evite errores en el diagnóstico. Este trabajo presenta una revisión exhaustiva de las características clínicas, diagnósticas y terapéuticas de los tumores de células de Sertoli en perros. Dado que los signos clínicos asociados a estos tumores son variables, se desarrolló un algoritmo médico detallado que actúa como una guía práctica. Este algoritmo tiene como objetivo facilitar un diagnóstico preciso y un tratamiento eficaz, estandarizando y simplificando la comprensión de la información que resulta más relevante sobre esta neoplasia.

## Abstract

Sertoli cell tumor is a neoplasm affecting Sertoli cells, which play a critical role in testicular function and spermatogenesis (You *et al.*, 2021). This type of neoplasm is particularly prevalent in dogs, especially those with cryptorchidism and in older canines (>10 years) (Marshall, 2018). Due to the possibility of confusing this pathology with other testicular conditions, it is crucial to adopt an accurate approach that avoids errors in diagnosis. This paper presents a comprehensive review of the clinical, diagnostic, and

therapeutic features of Sertoli cell tumors in dogs. Since the clinical signs associated with these tumors are variable, a detailed medical algorithm was developed to act as a practical guide. This algorithm aims to facilitate accurate diagnosis and effective treatment by standardizing and simplifying the understanding of the most relevant information about this neoplasm.

## **Marco de referencia**

### **Tumor testicular de células de Sertoli**

La palabra tumor proviene del verbo latín *tumere* que hace referencia a la acción de inflamarse, data desde el primer siglo y esta aludía a la hinchazón o tumefacción en los tejidos. En el uso moderno aparece el neologismo *Neoplasia*, que se refiere a un crecimiento anormal de un tejido, que evade mecanismos de control fisiológicos y que puede ser de naturaleza benigna o maligna (Vail *et al.*, 2020). Las neoplasias benignas suelen causar distorsión del tejido más no cursan por procesos metastásicos, mientras que los tumores de carácter maligno son mucho más destructivos y tienen un alto potencial de migrar (Vail *et al.*, 2020).

Los tumores testiculares son la segunda neoplasia más común en perros enteros, solo por detrás de los tumores tegumentarios y la más recurrente del sistema reproductivo representando del 86 al 91% de todas las neoplasias (Daleck & De Nardi, 2016). En el tejido testicular se presenta una gran variedad de crecimientos tumorales primarios, entre ellos los seminomas, los tumores de células intersticiales (Leydig) y los de células de Sertoli (Nelson & Couto, 2020).

Los factores de riesgo asociados a tumores testiculares están relacionados principalmente a perros seniles (>10 años) y a la criptorquidia, siendo esta última la que más predispone a la presentación de neoplasias de células de Sertoli (Marshall, 2018). La criptorquidia es uno de los defectos congénitos del sistema reproductivo más comunes en mamíferos y es causada por un fallo en el escroto de uno o ambos testículos a la hora de descender (Moon *et al.*, 2014). Algunas etiologías que se han sugerido en el desarrollo de tumores en testículos criptóquidos comprenden temperaturas aumentadas y disgenesia testicular (Marshall, 2018).

Las células de Sertoli fueron por primera vez identificadas en 1865 por el histólogo Enrico Sertoli quien las describió como células ramificadas que se encontraban en contacto con las células testiculares y que generaban soporte estructural a los túbulos seminíferos en las diferentes fases de la espermatogénesis (Thumfart & Mansuy, 2023). Actualmente se describen como una población de células que no se dividen y que se encuentran activas durante toda la vida reproductiva (Griswold, 2018). Desempeñan funciones en el desarrollo de la formación de testículos en los fetos y en el inicio y mantenimiento de la espermatogénesis en la pubertad y la edad adulta (You *et al.*, 2021).

Los complejos de unión y las especializaciones de membrana creadas por las células de Sertoli proporcionan un soporte y un entorno para el desarrollo de células germinales (Griswold, 2018). Además de que también brindan apoyo a la función de la vasculatura testicular y proveen protección inmunológica a las células germinales (O'Donnell *et al.*, 2022). Esto lo hacen gracias a que secretan moduladores que frenan la respuesta inmune local y evitan de esta manera procesos inflamatorios nocivos que de no ser controlados podrían generar esterilidad (Rojas *et al.*, 2015).

Histológicamente, las células de Sertoli tienen forma piramidal, con una base ancha que se encuentra sobre la membrana basal y que progresivamente se estrechan hacia la luz. Se ubican entre las células germinales diferenciadoras contactando tanto estructural como funcionalmente a través de conexiones intercelulares especializadas (Liebich, 2019). Debido a que son tumores que se forman en los tejidos que sostienen a los testículos, a las neoplasias de células de Sertoli junto a las de células intersticiales y seminomas, comúnmente se les llama tumores del cordón sexual (NIH,s.f).

Estas células de sostén neoplásicas se pueden disponer en patrón intratubular, donde tienden a formar tubos y estructuras similares a cordones, asemejándose a las células de Sertoli normales (Kumar *et al.*, 2020), o pueden encontrarse en un patrón difuso, es decir, que carezcan de una disposición tubular y en su lugar, formen grandes grupos de células con tamaño irregular y poco diferenciadas. La neoplasia se suele caracterizar por estar circunscrita, ser expansiva, firme, blanca y lobulada por bandas fibrosas; histológicamente, la abundante cantidad de tejido fibroso es lo que distingue a esta neoplasia de los otros dos tipos de tumor testicular (Zachary, 2022).

Aunque en la mayoría de las ocasiones los tumores testiculares se descubren incidentalmente durante el examen físico a la palpación, otros signos pueden incluir disminución del libido, tenesmo, inapetencia y debilidad generada por anemia (Ettinger *et al.*, 2017). Los Tumores de células de Sertoli, y en general las neoplasias testiculares primarias comúnmente se caracterizan por generar invasión local y muy rara vez hacer metástasis. Esta suele ocurrir en menos del 15% de los casos, y algunos de los tejidos mayormente afectados comprenden linfonodos regionales, cordón espermático, ojos, cerebro, pulmones, riñones, hígado, bazo, peritoneo, entre otros (Vail *et al.*, 2020).

Las neoplasias de células Sertoli pueden producir hormonas, en su mayoría estrógenos, que desarrollarán hiperestrogenismo en más del 50% de los perros afectados y que podrían generar la aparición de síndromes paraneoplásicos (Vail *et al.*, 2020). Esto se presenta cuando un tumor maligno secreta sustancias de naturaleza peptídica con actividad hormonal, que al ser liberadas en circulación actúan a distancia, e inducen una serie de alteraciones metabólicas, hematológicas, neurológicas, neuromusculares, óseas, entre otras (Gómez *et al.*, 2017).

El exceso de estrógenos consecuentemente inducirá un síndrome de feminización en el macho, esto puede deberse a la aromatización periférica de la testosterona o por la producción de estradiol (estrógeno derivado de la testosterona) proveniente del tumor (Nelson & Couto, 2020). Estos signos incluyen atrofia del testículo contralateral, agrandamiento de la próstata, alopecia, hiperpigmentación, ginecomastia, atracción de otros machos y prepucio pendulante (Ettinger *et al.*, 2017). La feminización en perros es el síndrome paraneoplásico más común asociado a tumores testiculares (Vail *et al.*, 2020).

Los signos clínicos de feminización causados por un tumor testicular pueden ser principalmente correlacionados con la proporción testosterona/estradiol, antes que con solo el aumento absoluto de estradiol (Vail *et al.*, 2020). La cantidad de hormona producida suele ser proporcional al tamaño del tumor. Mientras que algunos producen estrógenos, muchos también producen inhibina, la cual bloquea la secreción de GnRH y, eventualmente, la liberación de LH y FSH. Este cambio altera el equilibrio entre la producción de estrógenos y testosterona. Un efecto potencialmente mortal del hiperestrogenismo es la mielosupresión y la anemia aplásica, que genera anemia no regenerativa, neutropenia y trombocitopenia (Zachary, 2022). Inicialmente comienza como

una leucocitosis por neutrofilia y trombocitopenia y finalmente, por cronicidad progresa a pancitopenia (Ettinger *et al.*, 2017).

Ante signos de feminización, presencia de masas testiculares, criptorquidismo y/o atrofia testicular, la evaluación debería por lo menos incluir cuadro hemático, perfil bioquímico, uroanálisis y ecografía abdominal/testicular (Ettinger *et al.*, 2017). El ultrasonido puede detectar masas tan pequeñas que no sean tangibles, permite evidenciar la ubicación y el estado de testículos retenidos y brinda información sobre posibles procesos metastásicos. Normalmente el testículo suele ser de ecotextura uniforme, similar a la del bazo, pero cuando se observan neoplasias testiculares aparecen como estructuras variables y delimitadas, de apariencia hipoeoica a hiperecoica; habitualmente no son de ecogenicidad específica debido al crecimiento constante de la neoplasia y posible necrosis (Nelson & Couto, 2020).

La orquiectomía bilateral con ablación escrotal, además de ser el diagnóstico confirmatorio (histopatología) de las neoplasias testiculares en perros, es la cirugía más acertada y en la mayoría de los casos es curativa. Si el canino es un macho reproductor y solo hay afectación de un testículo se puede considerar la orquiectomía unilateral y con controles seriados (Nelson & Couto, 2020). La laparotomía exploratoria se indica en perros criptórquidos para acceder al testículo retenido y evaluar el estado de los linfonodos adyacentes (Vail *et al.*, 2020). Si hay metástasis en los ganglios linfáticos regionales, se debe realizar una biopsia por escisión (Ettinger *et al.*, 2017). No obstante, pueden emplearse otras ayudas diagnósticas como la citología PAF, la ecografía, en especial de los testículos no palpables en el abdomen y las radiografías abdominales (Daleck & De Nardi, 2016).

En los perros que presentan hiperestrogenismo, los signos clínicos suelen disminuir entre 1 a 3 meses después de la castración, salvo que las lesiones metastásicas sigan liberando estrógenos. La reaparición de estos signos tras la castración puede estar relacionada con el desarrollo de metástasis (Vail *et al.*, 2020).

El pronóstico de los pacientes con neoplasias testiculares suele ser positivo, salvo en los casos en que se produce insuficiencia de la médula ósea o metástasis. Cuando se genera agotamiento de las células sanguíneas, puede ser necesaria una transfusión sanguínea, incluso antes de la intervención quirúrgica (Daleck & De Nardi, 2016).

### **Algoritmos médicos**

Actualmente el campo de la medicina veterinaria avanza a pasos agigantados y genera diariamente nuevos retos, teniendo en cuenta que la información disponible es cada vez más especializada, existe acceso inmediato a ella a través de la difusión masiva de los medios de comunicación, debido a esto se vuelve más relevante la universalización de conocimientos y la metodología diagnóstica adquiere incluso más complejidad, se produce la necesidad de generar cierto nivel de perfeccionismo para el manejo clínico y terapéutico de los pacientes (Gómez *et al.*, 2017).

Un algoritmo es un procedimiento diseñado específicamente para resolver un problema, haciendo uso de un conjunto finito de instrucciones claras y tareas ejecutables (Kostera & Thramberend, 2019). Teniendo en cuenta que el enfoque orientado a problemas (POA, por sus siglas en inglés “Problem Oriented Approach”) es el método recomendado por la organización ACVIM (American College Of Veterinary Internal Medicine) para

abordar y resolver cuestiones médicas, naturalmente los algoritmos son aceptados como una guía apropiada para estos casos (Fracassi, 2022).

Los algoritmos en el campo de la medicina son herramientas de estandarización para el abordaje de un proceso patológico. Tienen como misión brindar la mejor aproximación a un problema y puede tener objetivos preventivos, diagnósticos o patológicos (Pérez, 2023). Se encargan de presentar de manera visualmente clara la información más esencial y necesaria para discriminar entre diagnósticos similares y el momento correcto para los pasos del tratamiento (Kramer & Jiang, 2024).

Es importante que un algoritmo sea fácil de entender y que tenga elementos que simplifiquen su comprensión, como el uso de figuras para indicar diferentes procesos, de colores para diferenciar las fases por las cuales se compone e incluso de símbolos universalmente reconocidos y fáciles de correlacionar (Kramer & Jiang, 2024).

## **Resultados**

La práctica se llevó a cabo en la clínica veterinaria Pet Company, situada en el barrio Los Andes, localidad de Barrios Unidos, en la calle 98B n° 63-10. El establecimiento lleva 13 años prestando servicios veterinarios esenciales y especializados, procurando siempre el bienestar de animales de compañía y sus tutores. Cuenta con amplias instalaciones, laboratorio propio, especialistas, atención de animales exóticos y equipo de vanguardia para brindar la mejor atención posible a sus clientes.

Es una clínica bastante reconocida, con profesionales especializados y alto flujo de atención, lo que la convierte en un lugar perfecto para el aprendizaje y para la aproximación al contexto real del manejo clínico en el día a día de un establecimiento veterinario.

### Análisis matriz DOFA



### Descripción metodológica

Para la metodología de este trabajo se implementó un algoritmo de tipo médico, un diagrama que aporta un paso a seguir detallado para la toma de decisiones y resolución de problemas, en este caso en específico, ante el tumor de células de Sertoli. Todo esto con el

principal objetivo de generar un modelo útil como guía para las aproximaciones diagnósticas y terapéuticas de esta enfermedad.

Para esto, durante el periodo de la práctica, se desarrolló una amplia recolección de información reciente y actualizada sobre esta patología, sus causas, signos clínicos, métodos diagnósticos, tratamientos y pronóstico. Consultando diferentes aproximaciones presentadas en la literatura, para así identificar puntos clave a incluir en el algoritmo y establecer una secuencia lógica para el diagrama.

Se consultaron algoritmos y ejemplos de estos existentes sobre el tumor de células de Sertoli, al igual que de otras patologías, para lograr consolidar la estructura del modelo. El trabajo de la misma manera incluye la descripción, análisis y explicación de lo plasmado en el algoritmo, con el fin de ampliar el potencial de correlación de quien pueda utilizarlo como guía y que así mismo tenga dominio completo sobre esta información.

Teniendo en cuenta esto establecieron criterios de selección para las fuentes de consulta que se utilizaron en el trabajo.

CRITERIO	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
TIPO DE BASE DE DATOS	ARTÍCULOS Y REVISTAS CIENTÍFICAS, LIBROS DE MEDICINA.	BLOGS, FOROS, WIKIS, VIDEOS, BASES DE DATOS NO CIENTÍFICAS.
IDIOMA	ESPAÑOL, INGLÉS, PORTUGUÉS, FRANCÉS.	CUALQUIER IDIOMA QUE NO SE ENCUENTRE EN LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN.
AÑO	LITERATURA PUBLICADA ENTRE LOS AÑOS (2014-2024).	PUBLICACIONES DE MÁS DE 10 AÑOS (ANTERIOR AL 2014).
TEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALGORITMOS MÉDICOS</li> <li>• PATOLOGÍA VETERINARIA</li> <li>• NEOPLASIAS TESTICULARES</li> <li>• CÉLULAS DEL TEJIDO TESTICULAR</li> <li>• TUMOR DE CÉLULAS DE SERTOLI</li> <li>• CRIPTORQUIDIA.</li> </ul>	CUALQUIER TEMA QUE NO SE ENCUENTRE EN LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

*Tabla 1 Criterios de inclusión y exclusión para la selección de literatura*

El algoritmo se compone de información simple, contundente y fácil de comprender, contiene elementos de diferentes colores y extensiones, con un orden lógico y conexiones sencillas. Incluye los puntos esenciales para la aproximación diagnóstica acertada al tumor de células de Sertoli y su tratamiento, todo lo plasmado en el diagrama se construyó a partir de la documentación consultada, así como también el análisis y argumentación posterior.

## Cronología

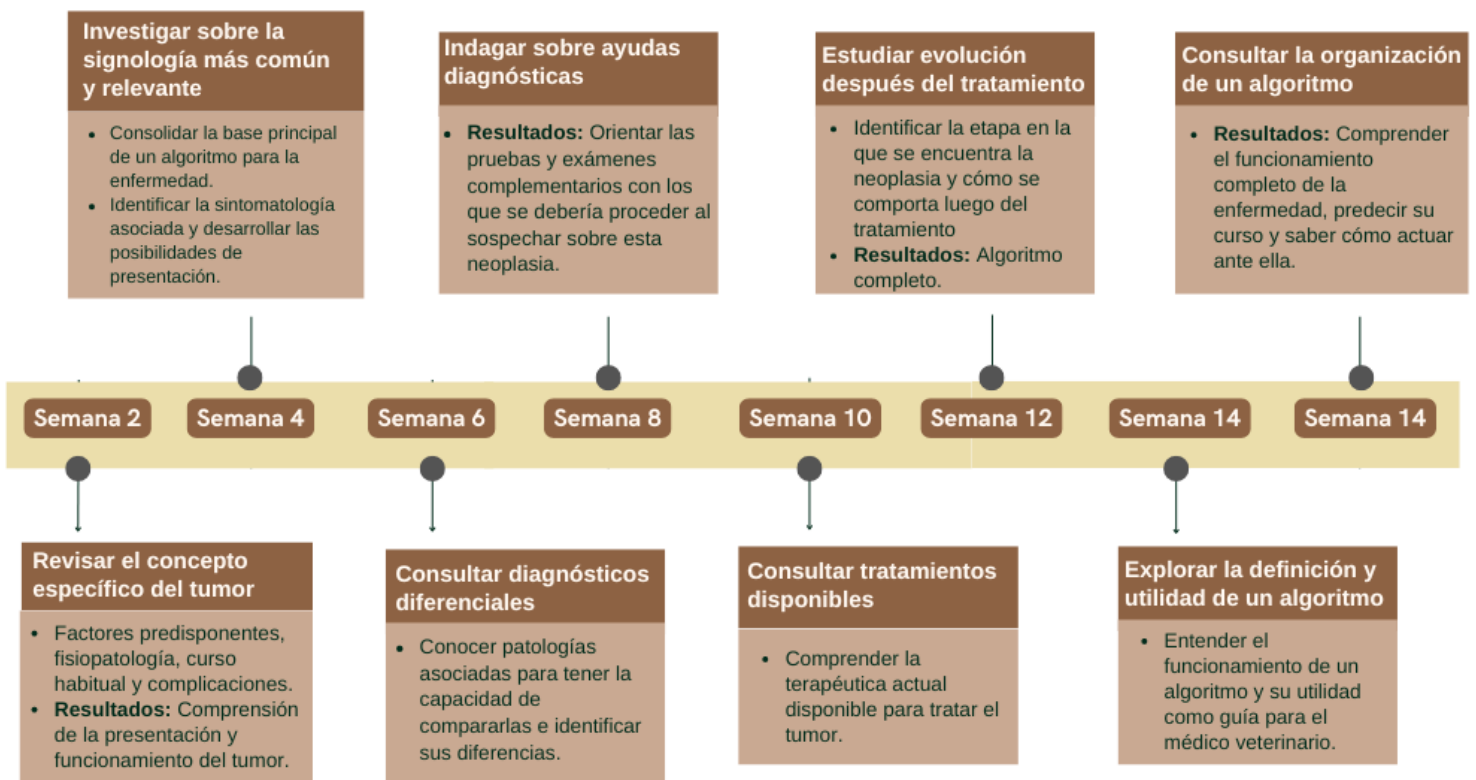


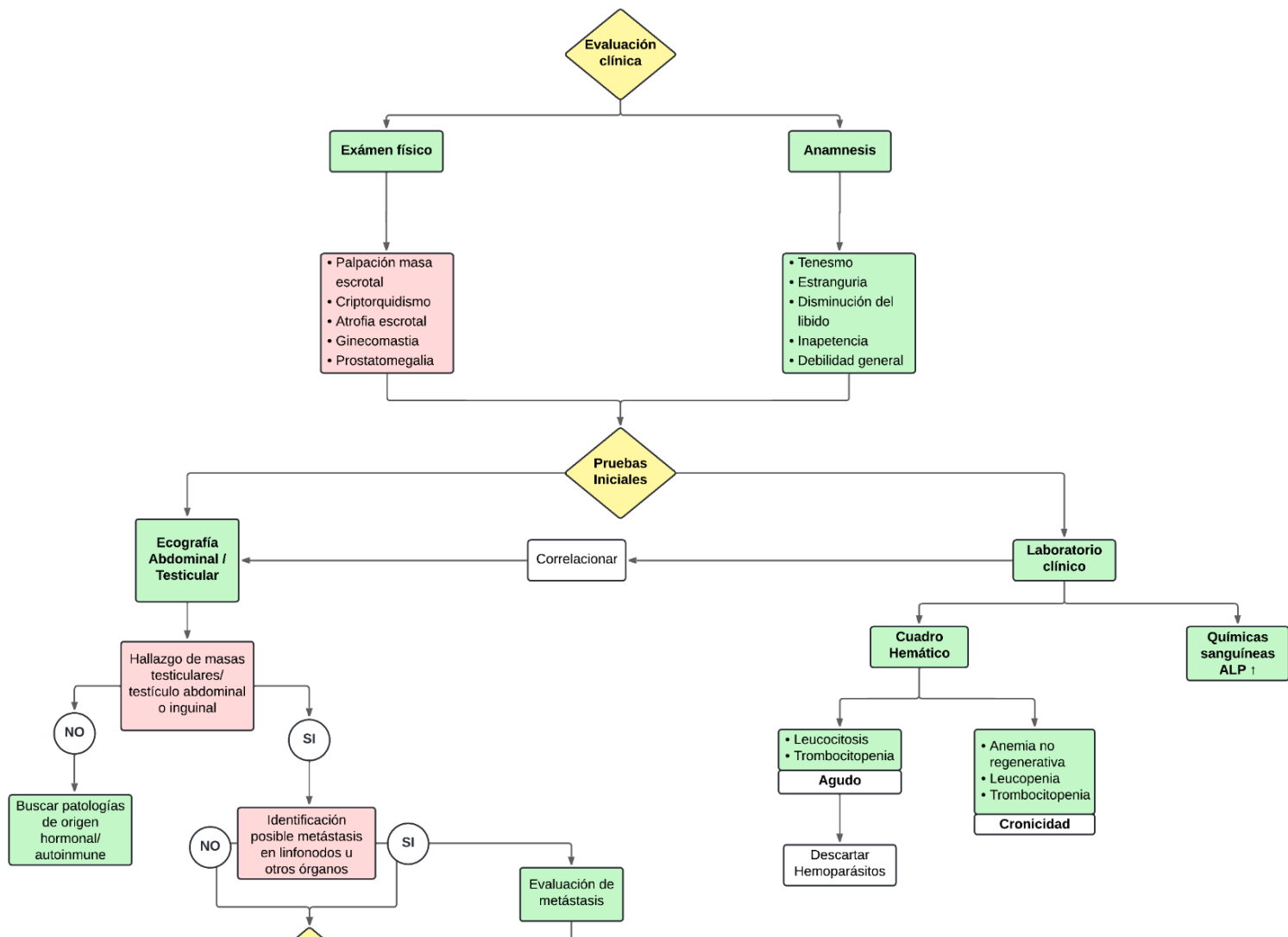
Diagrama 1 Cronología desarrollo del algoritmo

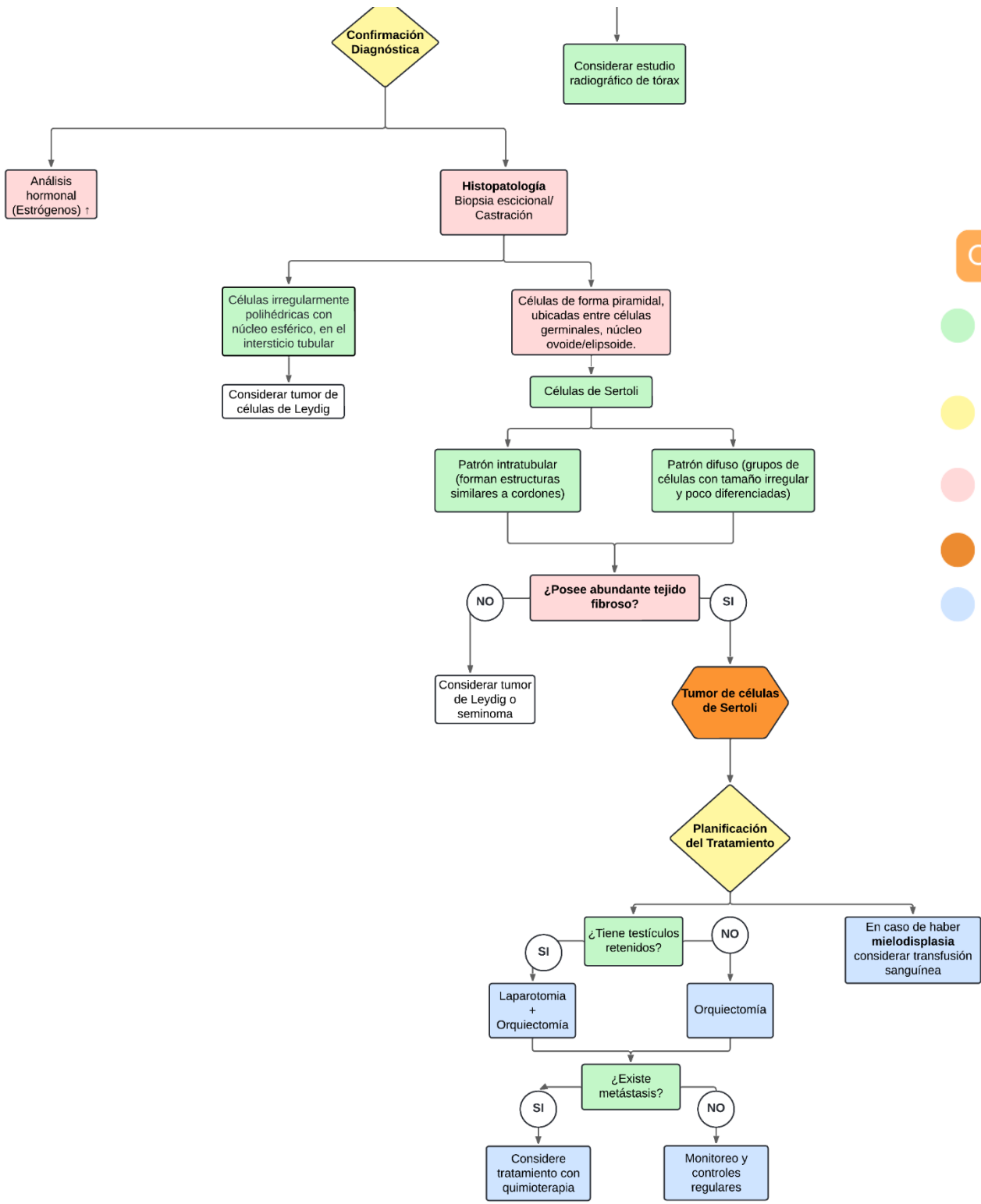
El proceso descrito en el diagrama aborda el estudio y comprensión de una neoplasia a lo largo de varias semanas, siguiendo un enfoque sistemático. Expone la

manera en la que se consolidó poco a poco el algoritmo, los enfoques que se tomaron para construir cada una de las partes que le componen y también el tipo de correlación y/o asociación que se esperaría que genere en el lector.

Se plasma de manera concisa lo estudiado en la documentación, la manera en que se dividió por partes para facilitar su desarrollo y también su posterior comprensión. De esta manera se espera que el diagrama resulte útil como guía de consulta para el médico veterinario que lo requiera.

### Desarrollo del algoritmo





## CONVENCIONES

- Elementos que ayudan a discriminar entre diferentes opciones hacia el diagnóstico.
- Etapas para alcanzar el diagnóstico y tratamiento.
- Información clave para el diagnóstico
- Diagnóstico
- Elementos del tratamiento

Diagrama 2 Algoritmo para el diagnóstico del tumor de células de Sertoli

El tumor de células de Sertoli es una neoplasia testicular relativamente frecuente en perros, se presenta con mayor frecuencia en caninos criptórcidos y seniles (>10 años). Suele ser de fácil resolución y por lo general no representa mayor riesgo para el paciente, sin embargo, puede llegar a generar metástasis y/o anemias no regenerativas que pueden empeorar el pronóstico.

Teniendo en cuenta esto es importante tener una aproximación diagnóstica acertada, puede ser fácil confundir los signos con otros tumores testiculares (Leydig, seminomas), enfermedades endocrinas e incluso patologías autoinmunes. Lo más indicado será diagnosticar, identificar su avance e iniciar tratamiento lo más pronto posible.

En este algoritmo identificamos varias etapas y procesos para alcanzar el diagnóstico:

### **1.Evaluación clínica:**

#### **- Examen físico**

Lo más esencial para hacer un buen abordaje de caso es realizar un examen clínico completo y riguroso. En este caso, lo más común es que durante la palpación escrotal se sienta una estructura a nivel de uno o los dos testículos. Sin embargo, otros signos clínicos que pueden presentarse simultáneamente y ayudan a orientar el diagnóstico son:

- **El criptorquidismo:** Si es un perro entero, mayor de 6 meses de edad y durante la palpación no se siente uno o los dos testículos en el escroto, muy seguramente no descendieron y permanecen en el abdomen o la ingle.
- **Atrofia testicular:** Reducción en el tamaño de un testículo, generalmente se presenta atrofia del testículo contralateral al que presenta el tumor.

- **Ginecomastia:** Se observa agrandamiento de las glándulas mamarias, signo muy evidente de feminización (generada por el exceso de estrógenos que produce el tumor).
- **Prostatomegalia:** Durante la palpación rectal se siente la próstata de un tamaño más grande de lo normal.
- **Alopecia:** Un signo inespecífico, puede presentarse por desórdenes hormonales (en este caso hiperestrogenismo), enfermedades autoinmunes, problemas netamente cutáneos, dieta, etc.

### **-Recopilación de Historia Clínica (Anamnesis)**

Reunir la mayor cantidad de información relevante posible sobre el paciente, el motivo de la consulta, comportamiento en sus rutinas diarias y posibles problemas a evaluar. La mayoría de los problemas pueden ser un poco inespecíficos, pero si se correlacionan con el examen clínico es más sencillo generar asociaciones y acercarse al diagnóstico.

Otros signos que podríamos encontrar en posibles casos de tumor de células de Sertoli son:

- Tenesmo (dificultad para defecar) y/o estranguria (dificultad para orinar), principalmente por la interferencia que genera el aumento de tamaño de la próstata.
- Disminución de la libido, más notorio generalmente en perros reproductores.
- Inapetencia y debilidad generalizada, inespecíficos, pero pueden ser consecuencia de una anemia por mielosupresión (principalmente a consecuencia de los altos niveles de estrógenos).

## **2. Pruebas Diagnósticas**

Si durante el examen físico se sugiere la posibilidad de un tumor testicular, se recomienda proceder con pruebas diagnósticas adicionales que ayudarán a encaminar el diagnóstico y evaluar su alcance.

### **Ecografía Abdominal y Testicular:**

Se realiza como primera opción la ultrasonografía para evaluar la masa testicular hallada durante el examen clínico o identificarla, si tal vez es muy pequeña para la palpación. En caso de ser un canino criptórquido se busca el testículo retenido ya sea en el abdomen o la región inguinal y se revisa si posee estructuras tumorales. La ecografía también ayuda a evaluar la extensión del tumor y si hay signos de metástasis en linfonodos adyacentes u otros órganos.

Si no se encuentran masas, el veterinario debería investigar otras posibles patologías de origen hormonal o autoinmune.

### **Laboratorio Clínico:**

Siempre es apropiado realizar exámenes de sangre a un paciente en revisión ya sea por algún proceso patológico o como chequeo. En este caso la información que nos puede brindar para el diagnóstico está más que todo relacionada a la cronicidad y gravedad del proceso.

El cuadro hemático de un paciente con hiperestrogenismo ocasionado por un tumor testicular suele presentar leucocitosis por neutrofilia y trombocitopenia en etapas

tempranas, cuando este proceso lleva mucho tiempo activo los estrógenos comienzan a generar supresión sobre la médula ósea y podemos observar procesos mucho más graves de anemia no regenerativa, leucopenia y trombocitopenia.

### 3. Confirmación Diagnóstica

Si la ecografía o el examen físico sugieren la presencia de un tumor, se procede con las siguientes pruebas para confirmar el diagnóstico:

- **Histopatología:** Es la prueba diagnóstica definitiva. Una vez identificado el tumor, se realiza biopsia escisional (orquiectomía) para obtener una muestra del tejido. Este debe ser enviado a un laboratorio para su análisis histopatológico. Por lo general el tumor de células de Sertoli se logra diferenciar de los otros dos tumores testiculares (seminoma, Leydig) identificando inicialmente el grupo de células afectado y si se encuentra una abundante cantidad de tejido fibroso en la muestra.
- **Análisis Hormonal:** Se realiza un análisis de sangre para medir los niveles de estrógenos en el paciente, que suelen estar elevados en perros con tumores de células de Sertoli.
- **Evaluación de Metástasis:** Es pertinente tener en cuenta que, con la existencia de un tumor, sin necesidad de saber su naturaleza, es crucial determinar si este se ha diseminado. Durante la ecografía se puede evaluar posible metástasis en linfonodos y órganos, sin embargo, también es importante realizar un estudio radiográfico de tórax de 3 vistas para descartar o confirmar metástasis pulmonar.

#### 4. Planificación del Tratamiento

Con el diagnóstico confirmado, el veterinario recomendará la terapéutica adecuada. Sin embargo, es bueno destacar que no siempre se espera a la confirmación por parte de histopatología para proceder con el tratamiento, muchas veces se procede directamente con la cirugía.

-En casos de mielodisplasia, teniendo en cuenta el valor del hematocrito se sugiere considerar la necesidad de una transfusión sanguínea antes de cualquier cirugía o procedimiento.

- **Castración (Orquiectomía):** Retiro de los testículos, es el tratamiento más indicado, incluso suele ser curativo. Se sugiere realizar la orquiectomía bilateral, pero si se trata de un canino reproductor y no existe compromiso del otro testículo se puede realizar una orquiectomía unilateral y con controles regulares.
- **Laparotomía:** Se incide en la cavidad abdominal, en casos donde sea necesario, para ubicar y remover el testículo que se encuentra retenido
- **Tratamiento Adicional:** Si se confirma la presencia de metástasis, se debe considerar el retiro del tumor junto con terapia coadyuvante de quimioterapia.

#### Resultados obtenidos en la práctica:

Durante el período de práctica, se presentó la oportunidad de participar en diversos entornos que componen el manejo clínico del establecimiento. Este tiempo permitió adquirir una amplia gama de experiencias no solo clínicas, sino también administrativas,

sociales e incluso éticas, cada una contribuyendo al crecimiento profesional, académico y personal en diferentes contextos.

A nivel biológico, se recibió formación y capacitación sobre riesgos biológicos, correcta disposición de desechos e insumos médicos, y protocolos de bioseguridad tanto en la clínica como en el transporte de muestras. Además, se profundizó en la disposición adecuada de cadáveres y se amplió el conocimiento sobre protección contra zoonosis y procesos infecciosos. En el aspecto técnico, se obtuvo una experiencia significativa en el manejo de pacientes y en la realización de diversos procedimientos clínicos esenciales. También se adquirieron habilidades en el uso de equipos médicos como ecógrafos, máquinas de rayos X y monitores multiparámetros. Asimismo, se desarrolló competencia en el manejo del software veterinario utilizado en la clínica (Vetesoftware).

A nivel administrativo los indicadores de intervención se centraron en evidenciar la comunicación que mantiene el personal administrativo con el médico, cómo se desarrollan las reuniones y participar en ellas, la manera en cómo funcionan los contratos del personal, identificar a qué elementos se les invierte más a través del tiempo y entender en base a qué se fundamentan los cambios que implementan día a día. Por otro lado, en cuanto a la parte financiera, se tuvo un acercamiento importante con la sección de costos (procedimientos, insumos, servicios) creación de nuevos ítems y su valor, se identifica el rango de precios en los que suele encontrarse un servicio, la manera en que se lleva la cuenta de los pacientes de hospital y cómo se realiza el proceso de facturación.

En general, la experiencia adquirida durante la práctica fue integral y completa, proporcionando un amplio espectro de conocimientos que contribuyen a una preparación

más universal frente a diversos aspectos y situaciones que pueden presentarse en el ejercicio cotidiano de la profesión.

### **Comparación situación anterior vs situación actual:**

La clínica ha experimentado varios cambios desde el inicio de la práctica. Afortunadamente, la mayoría de estos han contribuido al crecimiento y mejora continua del personal, así como a la creación de nuevas oportunidades para los pacientes. Entre los principales problemas que enfrentaba el establecimiento se encontraba el desperdicio excesivo de insumos. No existía un sistema para contabilizar el gasto diario ni para tener provisiones acordes a ese uso, por lo que con normalidad se agotaban elementos de vital importancia. Por otro lado, se generaban muchos problemas por falta de comunicación entre el personal, lo que desencadenaba en disgustos de los clientes, se estaba volviendo algo repetitivo y que empezaba a deteriorar seriamente el ambiente laboral.

Actualmente, estos problemas se han resuelto o mostrado un avance significativo hacia su solución. Ahora se maneja un Excel para controlar el inventario de todos los insumos y productos utilizados en la clínica incluyendo medicamentos, anestésicos y elementos de un solo uso, esta medida ha reducido considerablemente el desperdicio de los insumos y asegura que el inventario de bodega tenga siempre reservas disponibles. En cuanto a la comunicación entre personal se crearon canales virtuales para intercambiar información específica (exámenes de laboratorio, auxiliares, médicos) y también se estandarizaron procesos como la lectura de exámenes, de esta manera se maneja la misma

información entre todos los funcionarios y se disminuyen los problemas internos y con los clientes.

Además de estos cambios orientados a mejorar la eficiencia, es importante destacar que la clínica ha mantenido su compromiso con la excelencia en la atención, y las condiciones que la han hecho destacar durante años en el mercado. La clínica continúa buscando oportunidades para mejorar y no perder el deseo de ofrecer la mejor atención posible a los pacientes.

### **Análisis de la documentación:**

La bibliografía utilizada en el trabajo comprende una lista de libros, artículos científicos y revisiones de literatura que aportaron la documentación necesaria para la elaboración del algoritmo, todas pertenecen a fuentes distintas y relevantes en el ámbito científico, cada una brinda argumentos útiles para la monografía y apoyan sus pilares.

Todas las fuentes incluidas en el trabajo cumplen con absolutamente todos los criterios de inclusión estipulados en el diseño metodológico, son recientes y actualizadas. La mayoría ofrece mayor profundidad sobre la temática principal del algoritmo y otras solo brindan información adicional de elementos más específicos, sin embargo, todas fortalecen la estructura argumental de la monografía.

## **Conclusiones y recomendaciones**

- El tumor de células de Sertoli posee factores predisponentes muy claros, como lo son la edad avanzada en perros enteros y la criptorquidia, teniendo esto claro es muy importante el monitoreo preventivo en perros con riesgo elevado.
- El pronóstico para el tumor de células de Sertoli suele ser favorable cuando se realiza un diagnóstico temprano y se inicia un tratamiento adecuado. La presencia de metástasis y/o una prevalencia crónica de hiperestrogenismo que suprima la médula ósea empeora en gran medida el pronóstico del paciente y extiende su tratamiento.
- El uso de algoritmos médicos en el abordaje de diferentes casos se muestra como una herramienta eficaz para mejorar la precisión diagnóstica y la toma de decisiones, lo que subraya la importancia de su desarrollo y utilización en la medicina veterinaria moderna.
- Los algoritmos proporcionan una guía estructurada para el manejo de patologías complejas, facilitando el proceso de diagnóstico y tratamiento al ofrecer una aproximación clara y sistemática.

## **Bibliografía**

- Daleck, C. & De Nardi, A. (2016). Oncología em Cães e Gatos [Oncología en perros y gatos] Segunda edición. O | GEN Grupo editorial nacional. Roca.
- De Lima, D. (2014). La formación práctica profesional en la carrera de veterinaria (UdelaR): contribuciones a la conformación del perfil de grado. Universidad de la

República. Recuperado de: [https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2017/06/tesis\\_delma\\_de\\_lima\\_2017.pdf](https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2017/06/tesis_delma_de_lima_2017.pdf)

Ettinger, S., Feldman, E. & Côté, E. (2017). Textbook of veterinary internal medicine [Libro de texto de medicina interna veterinaria] Octava edición. Elsevier.

Fracassi, F. (2022). Diagnostic and therapeutic algorithms in internal medicine for dogs and cats [Algoritmos diagnósticos y terapéuticos en medicina interna para perros y gatos] Edra Publishing.

Gómez, N., Feijoó, S. & Wolberg, A. (2017). Síndromes clínicos en caninos y felinos: Algoritmos. Inter- Médica S.A.I.C.I.

Griswold, M. (2018). 50 years of spermatogenesis: Sertoli cells and their interactions with germ cells [50 años de espermatogénesis: células de Sertoli y sus interacciones con las células germinales]. *Biology of Reproduction* 99(1), 87–100.  
<https://doi.org/10.1093/biolre/iory027>

Kostera, T. & Thranberend, T. (2019). Algorithms: Public debate needed on the limits and opportunities of technological developments in medicine [Algoritmos: Debates públicos necesarios sobre los límites y oportunidades de los avances tecnológicos en medicina]. Bertelsmann Stiftung, 1. 3-8

Kramer, J. & Jiang, L. (2024). First aid clinical algorithms for the USMLE step 2 CK [Algoritmos clínicos de primeros auxilios para el USMLE paso 2 CK] MC Graw Hill.

Kumar, V., Abbas, A.K. & Aster, J.C. (2020). Robbins & cotran pathologic basis of disease [Robbins y Cotran base patológica de la enfermedad] Décima edición. Elsevier.

Instituto Nacional del Cáncer NIH. (s.f). Tumor de cordón sexual. Diccionario de cáncer de NCI.

Liebich, H. (2019). Veterinary histology of domestic mammals and birds [Histología veterinaria de mamíferos domésticos y aves] Quinta edición. 5m publishing.

Marshall, H. (2018). Estrogen-induced myelotoxicity in a 4-year-old golden retriever dog due to a Sertoli cell tumor [Mielotoxicidad inducida por estrógenos en un perro golden retriever de 4 años debido a un tumor de células de Sertoli]. Can Vet J. 2018: 59(4): 425–427. PMID: [29606731](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29606731/)

Moon, J., Yoon, D., Kwang, Y., Kim, G., Jung, H., Choi, J., Hwang, I. & Jang, G. (2014). Unilateral cryptorchidism induces morphological changes of testes and hyperplasia of Sertoli cells in a dog [La criptorquidia unilateral induce cambios morfológicos de Testículos e hiperplasia de células de Sertoli en un perro]. Lab Anim Res 2014: 30(4), 185-189. DOI: [10.5625/lar.2014.30.4.185](https://doi.org/10.5625/lar.2014.30.4.185)

Nelson, R. & Couto, G. (2020). Small animal internal medicine [Medicina interna de pequeños animales] Sexta edición. Elsevier.

O'Donnell, L., Smith, L. & Rebourcet, D. (2022). Sertoli cells as key drivers of testis function [Las células de Sertoli como impulsoras clave de la función de los testículos]. Seminars in cell & development biology 2022: 121, 2-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.semcd.2021.06.016>

Pérez, F. (2023) Construcción de algoritmos como estrategias de aprendizaje en medicina. Investigación en Educación. Medicina, 12(45), 30-45.

Rojas, W., Anaya, J., Aristizábal, B., Cano, L., Gómez, L. & Lopera, D. (2015).

Immunología de Rojas- Decimoséptima edición. CIB Fondo editorial.

Thumfart, K.M. & Mansuy, I.M. (2023). What are Sertoli cells? Historical, methodological, and functional aspects [¿Qué son las células de Sertoli? Aspectos históricos, metodológicos y funcionales]. *Andrology*, 11(5), 849–859.

<https://doi.org/10.1111/andr.13386>

Vail, D., Thamm, D. & Liptak, J. (2020). Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology [Oncología clínica de pequeños animales de Withrow y MacEwen] Sexta edición. Saunders.

You, X., Chen, Q., Yuan, D., Zhang, C. & Zhao, H. (2021). Common markers of testicular Sertoli cells [Marcadores comunes de las células testiculares de Sertoli]. *Expert Review of Molecular Diagnostics*. 21(6), 613–626.

<https://doi.org/10.1080/14737159.2021.1924060>

Zachary, J. (2022). Pathologic basis of veterinary disease [Base patológica de la enfermedad veterinaria] Séptima edición. Mosby.za