

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE MASTOCITOMA
CUTÁNEO DIAGNOSTICADO POR CITOPATOLOGÍA EN
CANINOS (*Canis lupus familiaris*) DURANTE EL PERIODO
2018 A 2020 EN UN HOSPITAL VETERINARIO DE LA
CIUDAD DE GUATEMALA**

ANDREA LUCIA DE LA ROSA LOPEZ

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE MASTOCITOMA CUTÁNEO
DIAGNOSTICADO POR CITOPATOLOGÍA EN CANINOS (*Canis
lupus familiaris*) DURANTE EL PERIODO 2018 A 2020 EN UN
HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ANDREA LUCIA DE LA ROSA LOPEZ

Al conferirsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M. A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO:	M. Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M. Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M. V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	Br. Cesar Francisco Monzón Castellanos
VOCAL V:	P. Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

ASESORES

M.V. VICTOR JAVIER NORIEGA BURBANO
M.V. DAVID ALEJANDRO BAIZA MOLINA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE MASTOCITOMA CUTÁNEO
DIAGNOSTICADO POR CITOPATOLOGÍA EN CANINOS (*Canis
lupus familiaris*) DURANTE EL PERIODO 2018 A 2020 EN UN
HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo para optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS: por ser lo más importante en mi vida.

MIS PADRES: porque nunca vi en ellos la más mínima duda de que yo podría lograrlo.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios: por su bondad y amor que nunca fallan. Por abrir puertas y cerrarlas cuando era necesario.
- A mi papá: por su apoyo incondicional, siempre creer en mi y permitirme compartir su gremio.
- A mi mamá: por su apoyo incondicional, por su ejemplo, consejos y animarme siempre que era necesario.
- A mi hermano: por apoyarme a su manera. Espero ser un excelente médico igual que tú.
- A mis abuelitos, maternos y paternos: por estar siempre pendientes de mi, por sus oraciones, su compañía y por impulsarme a dar mi mejor esfuerzo.
- A mis amigas: Gaby, Emily y Gaby. Su constante compañía y apoyo durante estos años es invaluable. Gracias por estar en las buenas y en las malas.
- A mis amigos de la universidad: Especialmente a Pamela, Ivonne, Pablo, Zully, Ana, Ana Mercedes y Ana María. Nunca podría haber llegado hasta aquí sin ustedes. Hicieron de mis años de universidad un tiempo muy valioso para mí, las risas no faltaron y espero continuen siempre.
- A mi familia: sus oraciones y apoyo nunca faltaron.

A la universidad por permitirme formar parte de sus egresados y por la de formación, tanto académica como para la vida.

San Carlos de
Guatemala
y a la Facultad
de
Medicina
Veterinaria
y Zootecnia:

A mis asesores: por haber creído en mi y en mi trabajo desde el principio.

Al hospital veterinario por permitirme realizar mi estudio y brindarme desde el principio, otra casa de estudios donde pude conocer a del estudio: personas excelentes y expandir mi aprendizaje.

A los doctores: Ochoa, Noriega, López, Rosales, Sarmiento, Papahiu, Girón y Kirste. Por siempre compartir su conocimiento conmigo sin pensarlo dos veces y por su amable trato desde el primer momento de conocerlos. Espero poder seguir aprendiendo de ustedes.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo General.....	3
2.2	Objetivos Específicos	3
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
3.1	Neoplasia y tumor.....	4
3.2	Cáncer.....	4
3.3	Tumores de células redondas.....	4
3.4	Generalidades del Mastocitoma (MTC) Cutáneo Canino	5
3.4.1	Morfología y características de las células Mast.....	5
3.4.2	Función de los mastocitos	6
3.4.3	Etiopatogenia	6
3.4.4	Epidemiología	7
3.4.5	Historial y signos clínicos	7
3.5	Diagnóstico del MTC cutáneo.....	8
3.5.1	Citología.....	9
3.6	Sistemas de Gradación para el MTC	13
3.6.1	Gradación Histológica	13
3.6.2	Gradación Citológica según Camus	15
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
4.1	Área de estudio.....	17
4.2	Materiales	17
4.2.1	Recursos humanos	17

4.2.2	Recursos de campo	17
4.2.3	Recursos para el análisis estadístico	17
4.3	Metodología	18
4.3.1	Unidades de estudio.....	18
4.3.2	Tipo de diseño del estudio.....	18
4.3.3	Pruebas estadísticas	18
4.3.4	Variables analizadas	19
V.	RESULTADOS	21
5.1	Identificación de los casos	21
5.2	Razas caninas evaluadas	22
5.3	Sexo de los pacientes.....	23
5.4	Edad de los pacientes.....	24
5.5	Grado de malignidad	26
VI.	DISCUSIÓN	27
VII.	CONCLUSIONES.....	30
VIII.	RECOMENDACIONES	31
IX.	RESUMEN	32
	SUMMARY.....	33
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
XI.	ANEXOS	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Algoritmo para la aplicación del sistema de gradación citológica.	16
Figura 2: Razas caninas que fueron diagnosticadas con MTC cutáneo durante el estudio.	22
Figura 3: Sexo de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.	23
Figura 4: Edades de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.	24
Figura 5: Etapa de vida de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.	25
Figura 6: Grado de malignidad según el sistema de gradación citológica propuesto por Camus de los MTC diagnosticados en el estudio.....	26

I. INTRODUCCIÓN

El mastocitoma (MTC) cutáneo es una de las neoplasias cutáneas más comunes en la especie canina representando el 20% de este tipo de neoplasias en dicha especie (Ríos, 2008). Esta patología puede presentarse de forma benigna y localizada o de forma maligna y metastatizar, pudiendo ser mortal para el paciente. No tiene predisposición de sexo ni de edad (London & Thamm, 2020); por lo que algunos autores mencionan que cualquier masa cutánea en un paciente canino se considera como mastocitoma hasta probar lo contrario (Denzoin, 2021).

El diagnóstico temprano del MTC cutáneo canino puede brindar beneficios para el paciente ya que podría ampliar el tiempo de sobrevivencia y mejorar la calidad de vida de este, así como también puede ayudar al médico veterinario a orientar el tratamiento a seguir.

El uso de la citopatología como método de aproximación diagnóstica debe ser el primer paso en la evaluación de neoplasias cutáneas. Principalmente en el MTC cutáneo debido a que este es en su mayoría de veces, de fácil reconocimiento al microscopio por causa de los gránulos que poseen los mastocitos en su citoplasma y que este método tiene un 96% de especificidad en el diagnóstico de MTC (Denzoin, 2021) ya que las características celulares de esta neoplasia pueden no solo orientar al diagnóstico sino que también pueden utilizarse para brindar un pronóstico al paciente utilizando sistemas de gradación citológicos que indican el grado de malignidad del tumor, como el sistema propuesto por Camus, et al., en 2016.

Durante el periodo de 3 años (2018 a 2020) se identificaron 43 casos de MTC cutáneo en caninos los cuales se diagnosticaron con el uso de citopatología en un hospital veterinario en la ciudad de Guatemala.

El fin de este estudio es conocer la importancia del uso de la citopatología en el diagnóstico de esta neoplasia, así como también el grado de malignidad citológico más común y el perfil epidemiológico del paciente canino que es diagnosticado con MTC cutáneo en el hospital donde se realizó la investigación para brindar información que puede facilitar la identificación de esta neoplasia.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Determinar la importancia de la aproximación diagnóstica por el método de citopatología del mastocitoma cutáneo en caninos en un hospital veterinario en la ciudad de Guatemala.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los casos clínicos de mastocitoma cutáneo diagnosticados por citopatología durante el estudio realizado.
- Determinar qué grado de malignidad, según la gradación citológica de Camus, fue más frecuente en el estudio.
- Establecer el perfil epidemiológico del paciente canino con mastocitoma cutáneo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Neoplasia y tumor

La palabra neoplasia se define como una masa anormal de tejido que es independiente del control de crecimiento que se ejerce en los tejidos y células. Se deriva de la palabra neoplasma (*neo*: nuevo y *plasma*: cosa formada) por lo que significa nueva formación (Cañada, 2021). Este crecimiento y desarrollo de tejidos más rápido de lo normal puede ser benigno o maligno.

La palabra tumor indica una masa localizada de tejido, generada por el aumento en el número de células (Cañada, 2021).

Durante el presente trabajo, se hará referencia al mastocitoma tanto como una neoplasia como un tumor, ya que se les considera sinónimos.

3.2 Cáncer

Cáncer se refiere al crecimiento maligno de células con una proliferación independiente, con problemas celulares de diferenciación. Las células cancerosas son resistentes a la muerte programada (también llamada apoptosis) por lo que continúan dividiéndose a pesar de tener lesiones internas, a diferencia de las células normales que a través de un sistema metabólico se autodestruyen si tienen lesiones internas, como mutaciones o estrés oxidativo (Cunningham & Klein, 2006).

3.3 Tumores de células redondas

Los tumores de células redondas se caracterizan por estar conformados por células discretas de formas redondas a ovals y que pueden ser fusiformes, su arquitectura histológica es similar. Dentro de este tipo de neoplasias se encuentran los mastocitomas (Gómez, 2015).

3.4 Generalidades del Mastocitoma (MTC) Cutáneo Canino

El mastocitoma canino representa el tumor de células cutáneas más común en el canino y presenta una gran variedad de apariencias tanto histológicas como de comportamiento. Se define como proliferaciones neoplásicas de los mastocitos, también conocidas como células mast o células cebadas (Jiménez, 2016).

El MTC puede aparecer en cualquier localización, pero comúnmente aparece como cutáneo o visceral. La mayoría de los MTC cutáneos son lesiones solitarias, sin embargo, alrededor del 9% pueden ser tumores múltiples. En los caninos el mastocitoma cutáneo es la forma más común y su comportamiento es impredecible, pudiendo ser un tumor benigno o un tumor maligno, los cuales en este caso son normalmente agresivos e incluso mortales. En la mayoría de los casos, los MTC son localmente invasivos y pueden curarse solo con extirpación quirúrgica, pero como se menciona anteriormente, su comportamiento es impredecible y puede pasar de una lesión localmente invasiva a una enfermedad metastásica agresiva y potencialmente fatal (Rojas, 2017).

3.4.1 Morfología y características de las células Mast

Los mastocitos son células redondas a poligonales de aproximadamente 3 veces el tamaño de un neutrófilo. Poseen un núcleo redondo a ovalado. Pueden estar aislados con bordes visibles o estar tan juntos que los bordes no pueden apreciarse, tienen un citoplasma moderado que se tiñe de rosa pálido y contiene gránulos que se tiñen de azul con tinción H&E (Jiménez, 2016). Estas se forman en la médula ósea, originando de las células madre hematopoyéticas CD34+ y luego migran a diversos tejidos en el cuerpo, particularmente aquellos tejidos que tienen contacto con antígenos, como lo son la piel, el tracto gastrointestinal y el tracto respiratorio en donde experimentan su diferenciación a mastocitos maduros, gracias a un factor celular llamado c-kit, con sus gránulos citoplasmáticos característicos los

cuales pueden ser de distintos compuestos como histamina, heparina, condroitin sulfato, aril-sulfatasa, factores quimiotácticos, leucotrienos e incluso prostaglandinas (Rojas, 2017).

Los tipos de gránulos predominantes dependen de la localización de los mastocitos, por ejemplo, en la mucosa intestinal poseen principalmente sulfato de condroitina en sus gránulos, mientras que los que se encuentran en pulmón secretan heparina y los de la piel histamina (Rojas, 2017).

3.4.2 Función de los mastocitos

Los mastocitos juegan un papel importante en las reacciones de hipersensibilidad tipo I, es decir las alergias (reacciones locales) y anafilaxia (reacciones sistémicas) (Rojas, 2017). Están relacionados con distintas situaciones, como con el tono y permeabilidad vascular, vasodilatación, mecanismos anticoagulantes, activación de eosinófilos y neutrófilos y estados de prurito. También juegan un papel importante en la respuesta inmunitaria, particularmente en la migración de los neutrófilos en la respuesta a infecciones bacterianas (Ríos, 2008).

3.4.3 Etiopatogenia

La etiología no es muy conocida, aunque se han descrito diferentes factores hereditarios, víricos e inflamatorios relacionados con la aparición de este tumor (Cartagena, 2011). También se han descrito factores moleculares, genéticos, hormonales (estrógenos y progesterona) o la aplicación de agentes irritantes en la piel, como capaces de actuar sobre los mastocitos para la generación de este tipo de tumores (Withrow & Mc Ewewns, 2013).

En el área hereditaria y molecular, se han estudiado las mutaciones en el protooncogen c-kit (debido a su asociación con una expresión desregulada), las que parecen asociadas en mayor medida a la pérdida de diferenciación y por lo tanto, a

un aumento de la malignidad celular, de las recurrencias y la disminución de la supervivencia (Nieto, 2009). Se ha encontrado que anomalías de este gen están presentes en el 33% de todos los tumores de células mast (Turin, et al, 2006).

3.4.4 Epidemiología

El MTC se encuentra entre los tumores de piel más frecuentes en los caninos, comprendiendo entre el 16% al 21% de todos los tumores cutáneos (London & Thamm, 2020). De Sousa reporta que en general presenta una incidencia de hasta el 7% de todas las neoplasias en caninos. Aunque se encuentra principalmente en caninos de edad avanzada (8-9 años aproximadamente), también ha sido reportado en caninos jóvenes (de 13 meses de edad) y no hay una predilección de sexo aparente. La mayoría ocurre en caninos de raza mezclada o sin raza definida (SRD), sin embargo, varias razas están a mayor riesgo de padecer MTC, incluyendo a los caninos descendientes del bulldog (Bóxer, Boston Terrier, Bulldog Inglés, Pug), Labrador y Golden Retriever, Cocker Spaniel, Schnauzer, Beagle, Weimaraner y el Shar Pei (London & Thamm, 2020).

3.4.5 Historial y signos clínicos

La mayoría de MTC cutáneos ocurren en una forma solitaria, aunque el 11% al 14% de los caninos presentan lesiones múltiples. Aproximadamente, 50% de los MTC aparecen en el tronco y área perineal, 40% en las extremidades y el 10% en la cabeza y cuello (London & Thamm, 2020). Todos los mastocitomas son potencialmente malignos debido a su capacidad de metastatizar. El patrón típico de metástasis del MTC es en el sistema reticuloendotelial, con metástasis en nódulos linfáticos, bazo, hígado y médula ósea. A diferencia de otros tumores, no es común que exista metástasis en el pulmón, aunque sí es posible que ocurra (Ríos, 2008). Es importante recalcar que el MTC cutáneo tiene un rango muy diverso de formas de aparición y comportamiento e incluso puede ser fácil confundirlo con lesiones no

neoplásicas. Los MTC bien diferenciados tienden a ser solitarios, pequeños y de crecimiento lento. En su mayoría no son ulcerados pero puede encontrarse alopecia en el área. Los MTC poco diferenciados tienden a ser lesiones grandes, de crecimiento rápido, ulcerados y que provocan irritación, inflamación y edema en el área afectada.

Es común encontrar el signo de Darier post examinación física, que es la inflamación del área post manipulación durante el examen por la liberación de histamina, heparina y otras sustancias vasoactivas por parte del tumor debido al manejo, aunque también podría aparecer sin haber tenido contacto con el área (London & Thamm, 2020). Un signo de Darier positivo rodeando una masa cutánea en un paciente canino apoya la conclusión de que este puede estar sufriendo de MTC cutáneo y acerca al diagnóstico presuntivo de este, pero se recomienda siempre la confirmación con citología (Willmann, et al., 2018).

La ulceración gastrointestinal se ha documentado en un 35% a 83% de los caninos diagnosticados con MTC a quienes se les realizó necropsia, esto ocurre debido a la liberación constante de histamina contenida en los gránulos de los mastocitos, la cual actúa en las células parietales vía los receptores H2, resultante en un aumento de la secreción del ácido clorhídrico por parte del estómago (London & Thamm, 2020).

3.5 Diagnóstico del MTC cutáneo

El diagnóstico temprano de MTC cutáneo es importante ya que se deben tomar una serie de precauciones previas a la cirugía, como lo es la premedicación con antihistamínicos y la planificación de una cirugía extensa con bordes amplios de seguridad (Ettinger & Feldman, 2007).

La citología o citopatología es la técnica de elección para la aproximación diagnóstica del MTC cutáneo. Por tratarse de un tumor de células redondas (significando que es altamente exfoliativo), la mayoría de las técnicas de muestreo citológicas recogen células neoplásicas (Nieto, 2009). Pueden utilizarse la punción

con aguja fina (PAF) y el raspado en lesiones ulceradas, pero la técnica de elección es la punción y aspiración con aguja fina (PAAF). Los extendidos celulares obtenidos de la muestra pueden teñirse con tinciones tipo Romanowsky, ya que son las que están disponibles durante la clínica diaria como la tinción de Diff-Quick y Giemsa, pero se prefiere la tinción de Giemsa ya que esta tiñe los gránulos dentro de los mastocitos de mejor manera (London & Thamm, 2020).

3.5.1 Citología

La citología se puede definir como el estudio o evaluación de las células que son evacuadas a las cavidades del cuerpo o recolectadas de órganos sólidos o de masas corporales mediante la aspiración con aguja fina u otras técnicas de recolección como impronta, raspado, hisopado o punción con aguja fina. El examen citológico es una herramienta de gran ayuda para el clínico ya que la toma de este tipo de muestras es rápida, sencilla y con pequeño o en ocasiones nulo riesgo para el paciente (Cartagena, 2011).

En el caso de lesiones neoplásicas, la mejor técnica es la Biopsia con Aguja Fina (FNB) que puede ser una Punción con Aguja Fina (PAF) o una Punción y Aspiración con Aguja Fina (PAAF).

3.5.1.1 Citología en diagnóstico de MTC cutáneo

La citología es el primer método de aproximación diagnóstica que se realiza con toda masa cutánea. Como algunos autores mencionan: “toda masa cutánea es un mastocitoma hasta probar lo contrario”, esta técnica es el primer método de aproximación diagnóstica para el MTC cutáneo ya que tiene una alta sensibilidad (92-96%) para el diagnóstico de este tipo de tumor (Denzoin, 2021).

3.5.1.2 Punción con aguja fina y punción y aspiración con aguja fina

La punción con aguja fina está basada en la inserción de una aguja, de calibre 23 o 25, dentro de la lesión. Se usan agujas pequeñas porque reducen la posibilidad de ruptura de vasos y contaminación secundaria con sangre (Albanese, 2017).

En la PAF, la aguja (solamente la aguja, sin una jeringa conectada) se introduce en diferentes áreas de la lesión, haciendo varios movimientos rotacionales y de ida y vuelta. Estos movimientos son necesarios porque estas lesiones no son uniformes y pueden tener una composición mixta, estar necrótico o tener áreas císticas centrales o multifocales (Albanese, 2017). Se retira la aguja cuando el cono de esta comienza a llenarse de líquido.

En lesiones ulceradas, no se recomienda utilizar técnicas como la impronta debido a que podrían estar contaminadas, por lo que en este tipo de lesiones se prefiere la PAAF ya que esta permite colectar las células de lugares más profundos y no contaminados de la misma lesión, reduciendo la posibilidad de que la muestra se conforme solo de células inflamatorias no representativas (Albanese, 2017). La técnica de PAAF es la misma que en la PAF, excepto que en el PAAF se introduce la aguja conectada a la jeringa y se aspira utilizando la jeringa.

3.5.1.3 Preparación de las muestras

Al utilizar técnicas con aguja, el material debe ser transferido a un portaobjetos. Al hacer esto se debe ser cuidadoso para evitar en la mayor medida posible el rompimiento celular y así obtener una muestra de buena calidad. No se debe expulsar el material hacia el portaobjetos de manera muy rápida ni con mucha fuerza. La muestra se debe colocar a 1cm del área opaca del portaobjetos. Para evitar que haya mucha presión, puede utilizarse una jeringa de 1ml, se llena esta de aire y se conecta a la aguja donde se recolectó la muestra y se expulsa en el vidrio como se describió anteriormente. Si la presión no fuera suficiente puede usarse una jeringa de 3ml e incluso una de 5ml (Albanese, 2017).

Si se colectó bastante material, se recomienda realizar bastantes vidrios para teñir. El tener varias muestras provee de dos ventajas: 1) obtener poca muestra distribuida en una única capa para que permita que tinciones rápidas (como las de tipo Romanowsky) penetren la muestra y se tiñan de mejor manera y 2) al obtener más muestras, algunas pueden utilizarse para otro tipo de pruebas o tinciones para inmunohistoquímicas (Albanese, 2017).

Al tener suficiente material en los portaobjetos, se debe preparar el “frote” deslizándolo con otro portaobjetos, a una presión constante, dejando la muestra en el área central (Albanese, 2017).

3.5.1.4 Tinción de las muestras

3.5.1.4.1 Tinciones tipo Romanowsky

Como se mencionó anteriormente, para muestras de masas cutáneas se recomiendan las tinciones tipo Romanowsky, las cuales son tinciones policromáticas y están compuestas principalmente por azul de metileno y eosina. El método consiste en un paso con fijador alcohólico (metileno) y luego dos pasos consecutivos en dos tinciones: primero en Azur B (un tinte básico que es un metabolito de azul de metileno) y el segundo en Eosina (que es un tinte ácido). Este tipo de tinciones permite que características nucleares y detalles del citoplasma como gránulos y otros microorganismos puedan verse claramente al examinar la muestra. Los núcleos se ven de color morado y el citoplasma se ve azul (Albanese, 2017).

Para este tipo de tinciones se necesita que los vidrios se sequen al aire antes de comenzar la fijación y al terminar la tinción también se deja secar al aire. También es importante que, al usar estas tinciones, la muestra sea una capa delgada de células ya que si es muy gruesa el colorante no podrá penetrar las células (Albanese, 2017).

Entre las tinciones tipo Romanowsky más utilizadas en la clínica de animales de compañía están la tinción de Giemsa y el Diff-Quick.

3.5.1.4.1.1 Tinción de Giemsa

La tinción de Giemsa emplea como colorante fundamental, una mezcla de tiacínicos catódicos, como el azur A,B y azul de metileno, que colorean el núcleo, mientras que la eosina se usa para coloración citoplasmática, estas sustancias están disueltas en alcohol metílico. Su fundamento está en la disociación controlada de las sales de eosinato, que ocurre por la mezcla de Giemsa con agua destilada. La cromatina nuclear adopta la tinción azul violácea algo distinta a la habitual para los colorantes tiacínicos y que recibe la denominación de efecto Giemsa (Rodak, 2009).

Para la realización de esta tinción, solo se necesita el fijador, la solución madre de Giemsa y la solución hija de Giemsa.

3.5.1.4.1.2 Tinción Diff-Quick

Es una tinción rápida, que generalmente contiene un fijador, una solución I (eosina tamponada) y una solución II (azul de metileno y otro tamponado). El protocolo general consiste en realizar entre 5 y 8 inmersiones del portaobjetos con la muestra en la primera solución (fijador), lavar con agua y realizar lo mismo con las soluciones I y II, y dejar el portaobjetos secar al aire (Fuentes, 2006).

En un tercio de los mastocitomas, los gránulos no se tiñen con una tinción rápida tipo Diff-quick y deben ser teñidos con una tinción tipo Giemsa o Wright o incluso con azul de metileno y Giemsa (Ríos, 2008).

3.5.1.4.2 Otras tinciones

3.5.1.4.2.1 Azul de Toluidina

Esta tinción es usada para la tinción metacromática de sustancias ácidas. En la práctica, se utiliza en mastocitomas poco granulados, donde el bajo número de gránulos hace que la identificación de los mastocitos sea menos obvia. Los gránulos de las células mast se tiñen de rojo (Albanese, 2017).

3.6 Sistemas de Gradación para el MTC

3.6.1 Gradación Histológica

El pilar para el pronóstico de un paciente canino con MTC es la gradación histológica. En la actualidad se utilizan 2 sistemas, Patnaik y Kiupel para poder establecer el pronóstico del paciente.

En el sistema de Patnaik, el cual es la base para los sistemas, propone 3 diferentes categorías para el MTC: Grado I (GI), grado II (GII) y grado III (G3), siendo el grado I los tumores mejor diferenciados y el grado III los tumores pobremente diferenciados. Este sistema se basa en el involucramiento de tejido, celularidad, morfología celular y nuclear, actividad mitótica, reacción del estroma y edema/necrosis (Berlato, 2021).

El sistema de Kiupel propone 2 grados (alto y bajo) debido a que el GII de Patnaik causa mucha confusión entre los patólogos por lo que propuso este nuevo sistema basándose en las siguientes características:

3.6.1.1 Mastocitoma de alto grado según Kiupel

El diagnóstico de mastocitomas cutáneos de alto grado se basa en la presencia de cualquiera de los siguientes criterios, deben seleccionarse campos con la mayor actividad mitótica y con la mayor anisocariosis para establecer los parámetros:

1. Al menos siete figuras mitóticas en diez campos de alta potencia.
2. Al menos tres células multinucleadas (con tres o más núcleos) en diez campos de alta potencia.
3. Al menos tres núcleos bizarros en diez campos de alta potencia.
4. Cariomegalia (diámetros nucleares de al menos 10% del tamaño de la célula neoplásica, que varían al menos por dos veces su tamaño)
(Kiupel, 2011).

3.6.1.2 Mastocitoma de bajo grado según Kiupel

El diagnóstico de los tumores de bajo grado se basa en la ausencia de todos los parámetros mencionados anteriormente. La mayoría de los tumores de bajo grado están bien circunscritos y sus márgenes son fáciles de identificar. Aproximadamente el 90% de los mastocitomas cutáneos son de bajo grado (Kiupel, 2017).

El sistema de gradación histológica de Kiupel se basa en criterios microscópicos simples, por lo que ha sido comparado previamente con el sistema de clasificación citológica según Camus. En su estudio, Camus y co. se centran en que un sistema de gradación citológico puede ser beneficioso ya que puede realizarse previo a la cirugía sin ser un procedimiento extra debido a que se realiza como parte del protocolo diagnóstico y es una herramienta de la cual se pueden observar resultados relativamente rápidos.

Este estudio se centró en el sistema de gradación de Camus.

3.6.2 Gradación Citológica según Camus

El criterio utilizado para la gradación de MCT en el sistema histológico de Kiupel (cariomegalia, número de figuras mitóticas, multinucleación y núcleos anormales) son todas características que son fácilmente identificadas por citología, sugiriendo que un sistema de gradación citológica para MTC canino puede ser muy útil, podría ayudar en el plan de tratamiento y potencialmente proveer de información valiosa para el pronóstico previo a la intervención quirúrgica (Camus, et al., 2016).

En el estudio de Scarpa y co. en 2014, se realizó una comparación entre la gradación citológica e histológica de Kiupel (esta última como “gold standard”) y el grado histológico fue correctamente predecido en 94% de los casos citológicos (Scarpa, Sabbatini, & Bettini, 2014).

Un MTC de alto grado es asociado con una disminución en el tiempo de sobrevivencia y un comportamiento más agresivo del tumor, como lo es una disminución en la calidad de vida, metástasis y alta probabilidad de recidivas post-quirúrgicas.

Un MTC de bajo grado puede comportarse de una manera más benigna y localizada e incluso el tratamiento quirúrgico puede ser curativo en este tipo de tumores. Es importante recalcar que, a pesar de su comportamiento menos agresivo, un MTC de bajo grado puede tener recidivas post-quirúrgicas.

Camus y co. en su estudio, propone evaluar cada muestra basándose en las características siguientes:

- Granulación celular (muy granulado, poco granulado o mixto, significando que hay células muy granuladas y células poco granuladas a lo largo de la muestra).
- Pleomorfismo nuclear (presente si las formas celulares no son redondas).
- Fibrillas de colágeno (presente o ausente)
- Figuras mitóticas (presente o ausente)
- Binucleación o multinucleación (presente o ausente)

- Anisocariosis (>50% de variación en el tamaño nuclear)
(Camus, et al., 2016).

Figura 1: Algoritmo para la aplicación del sistema de gradación citológica.



(Camus, et al., 2016)

En base al algoritmo presentado, se puede determinar que un MTC es de alto grado si presenta dos o más características de las mencionadas anteriormente, y es de bajo grado cuando presenta solo una o no presenta ninguna de estas.

(Camus, et al., 2016)

Finalmente, Camus y compañía concluyen en su estudio que el sistema de gradación citológica se correlacionó muy bien con el sistema de gradación histológico (77%), por lo que sí puede utilizarse para el diagnóstico previo a la resección quirúrgica del MTC para comenzar un plan de tratamiento con un pronóstico aproximado, pero siempre recalca que la mejor práctica será realizar una histopatología del tumor luego de la resección quirúrgica del mismo.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

El estudio de investigación se llevó a cabo en un hospital veterinario ubicado en la ciudad capital de Guatemala que cuenta con servicio de citopatología y personal médico capacitado para la aproximación diagnóstica de neoplasias.

4.2 Materiales

4.2.1 Recursos humanos

- Estudiante tesista
- Asesores de tesis

4.2.2 Recursos de campo

- Computadora
- Microsoft Office
- Artículos científicos sobre el Mastocitoma Cutáneo Canino
- Libros sobre oncología y citología veterinaria
- Fichas clínicas de pacientes caninos diagnosticados con mastocitoma cutáneo por el método de citopatología durante los años 2018- 2020 en el hospital veterinario donde se realiza el estudio.

4.2.3 Recursos para el análisis estadístico

- Conocimientos estadísticos básicos

- Programas especializados para ordenar, clasificar y analizar los datos recabados (Microsoft Excel, PowerPoint)

4.3 Metodología

4.3.1 Unidades de estudio

Se evaluaron un total de 43 fichas clínicas de pacientes caninos que fueron diagnosticados con MTC cutáneo por medio de citopatología en el hospital veterinario donde se realizará el estudio durante los años 2018-2020.

Los criterios de inclusión para las unidades fueron los siguientes: pacientes de especie canina que hayan llegado a consulta al hospital veterinario donde se realizará el estudio y que se haya realizado citopatología de la neoplasia en dicho hospital, machos y hembras, mayores de 1 año de edad.

Los criterios de exclusión fueron pacientes que no se realizaron la prueba de citopatología en el hospital veterinario donde se realizará el estudio.

4.3.2 Tipo de diseño del estudio

Estudio retrospectivo transversal descriptivo

4.3.3 Pruebas estadísticas

Para el análisis de los datos estudiados se utilizó la estadística descriptiva, utilizando los siguientes datos estadísticos:

4.3.3.1 Medidas de tendencia central

Se caracterizan por ser un único valor que resume y describe el conjunto total de datos evaluados, siendo así un valor representativo de estos.

- Moda: es el valor de la variable que se presenta con mayor frecuencia.

4.3.4 Variables analizadas

4.3.4.1 Grado de malignidad

Se refiere a la clasificación del MTC en alto o bajo grado según la clasificación de Camus (2016).

Se estudió esta variable debido a que esta es la clasificación que se recomienda utilizar en estudios citopatológicos en la actualidad debido a que se analizan criterios microscópicos simples evaluables en un examen citológico. No se puede realizar esta gradación sin realizar un examen citopatológico, y al tenerla se puede hacer una aproximación al pronóstico del paciente, por lo que es importante dar a conocer el grado de cada paciente para poder conocer qué grado fue más común o si ambos se encuentran por igual en la población estudiada.

4.3.4.2 Perfil epidemiológico del paciente canino con MTC cutáneo

Conocer el perfil del paciente canino con mastocitoma cutáneo puede dar a los médicos veterinarios más atención al detalle al examinar a este tipo de pacientes, así como les permitirá tener el MTC como un diagnóstico diferencial cuando examinen a pacientes que tengan este tipo de características y se presenten a consulta por una patología oncológica cutánea. Al conocer todo esto, se podrá realizar un diagnóstico más temprano y posiblemente contar con más opciones de tratamiento para el paciente.

Las variables que se estudiaron para conocer el perfil general del paciente canino con mastocitoma cutáneo son las siguientes:

- **Raza:**
se refiere a la raza canina a la que pertenece el paciente.
- **Edad:**
se refiere a la edad (en años) que tiene el paciente al momento de realización del examen citológico. Este dato se agrupará en 3 etapas de vida, siendo estas: adulto joven (1-2 años), adulto (3-7 años) y adulto geriátrico (mayor a 8 años).
- **Sexo:**
Se refiere al género biológico del paciente (macho o hembra).

V. RESULTADOS

5.1 Identificación de los casos

Al realizar el estudio de los casos de MTC cutáneo canino diagnosticados en el hospital veterinario donde se realizó el estudio durante los años 2018-2020 se identificaron un total de 43 casos (ver anexo 11.3). La información y características de cada uno de los casos fue utilizada para evaluar las variables propuestas.

5.2 Razas caninas evaluadas

Se identificaron 18 razas caninas que fueron diagnosticadas con MTC cutáneo. El grupo con mayor cantidad de caninos diagnosticados fueron los SRD (Sin Raza Definida) con 15 individuos, seguido de las razas French Poodle y Labrador Retriever con 4 cada uno, Pastor Alemán con 3, Bulldog Francés, Cocker Spaniel y Husky Siberiano con 2 y las razas Akita, Boxer, Bulldog Inglés, Chihuahua, Dogo Guatemalteco, Lahsa Apso, Parson Russell, Pitbull Americano Pug, Schnauzer y Yorkshire Terrier con 1 individuo cada una.

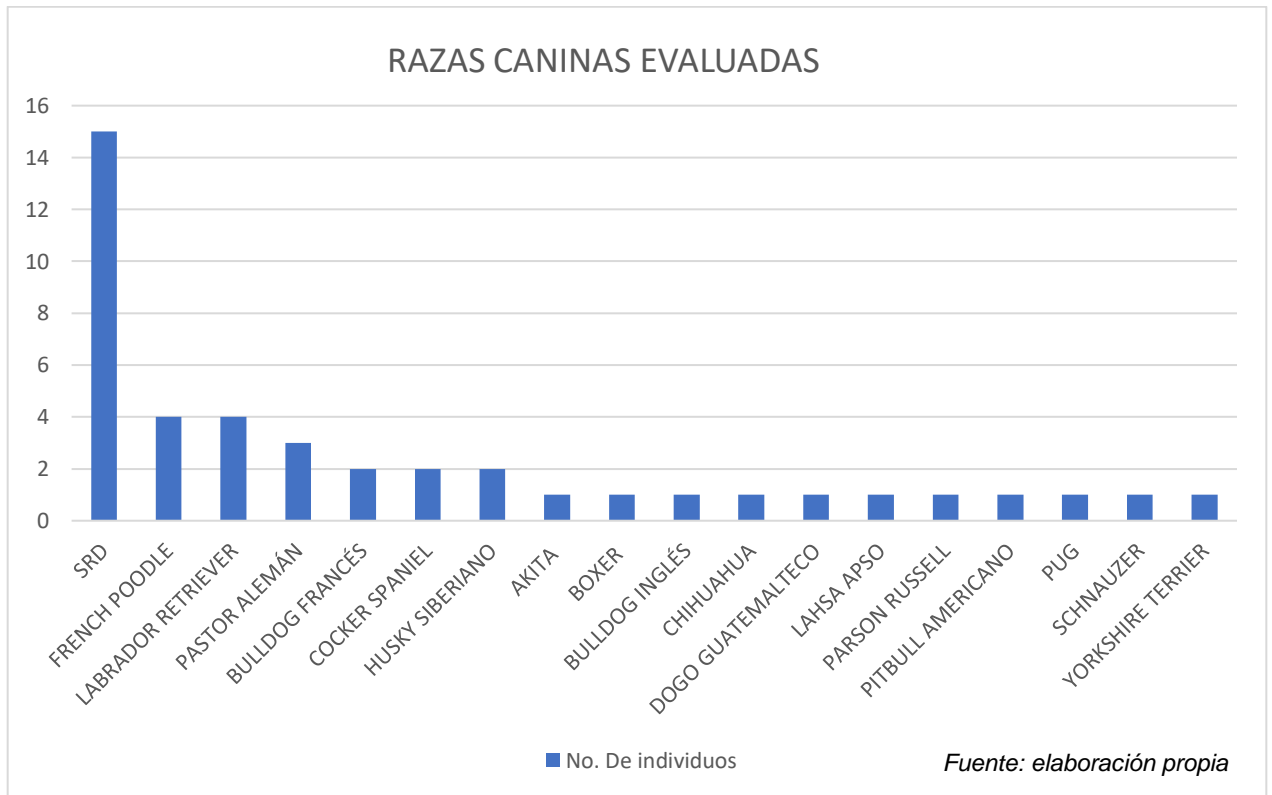


Figura 2: Razas caninas que fueron diagnosticadas con MTC cutáneo durante el estudio.

5.3 Sexo de los pacientes

De los 43 pacientes evaluados, se identificaron 27 machos y 16 hembras.

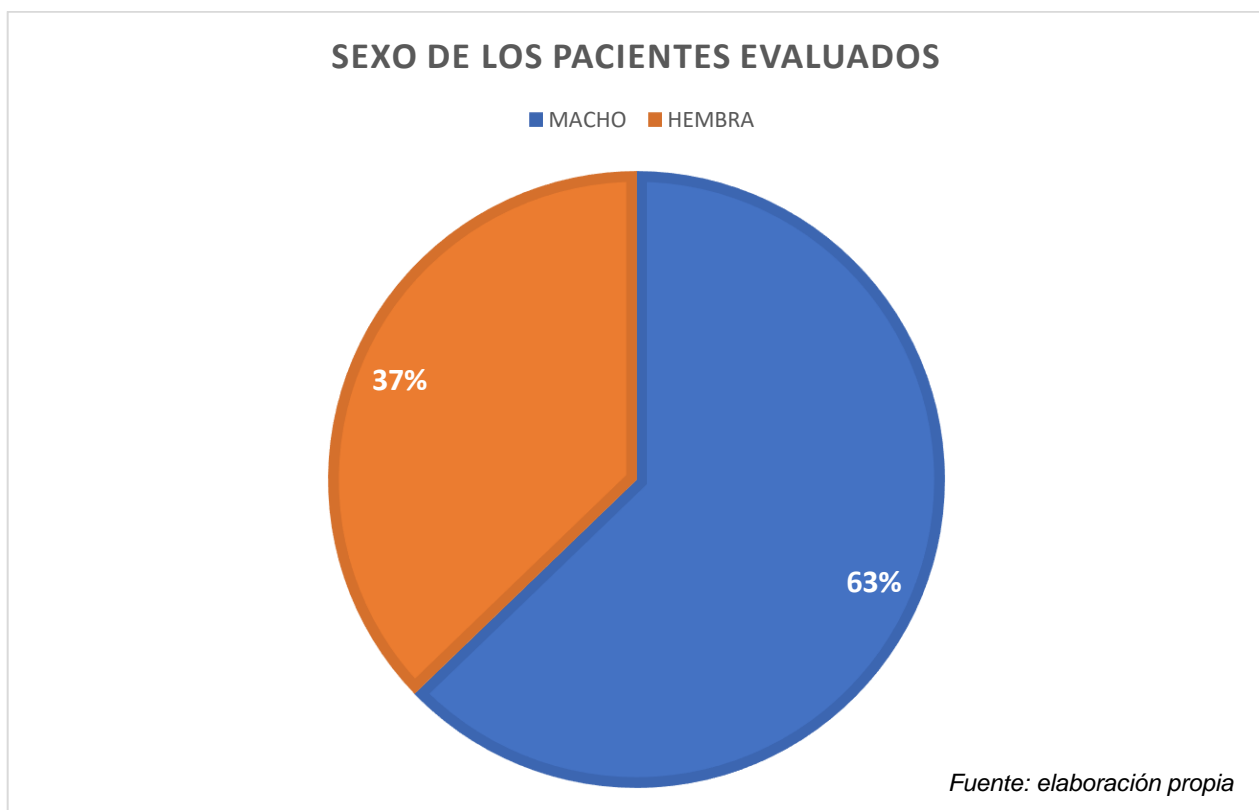


Figura 3: Sexo de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.

5.4 Edad de los pacientes

Se identificaron 14 edades diferentes entre los pacientes, siendo los más jóvenes de 3 años y los de edad más avanzada de 17 años. La edad más frecuente diagnosticada con MTC cutáneo fue de 7 años (8 individuos), seguida de los 10 años (7 individuos), 3, 6, 8 y 9 años con 4 individuos, 5 años con 3 individuos, 4 y 17 años con 2 individuos y 11, 12, 13, 14 y 16 años con 1 individuo cada una.

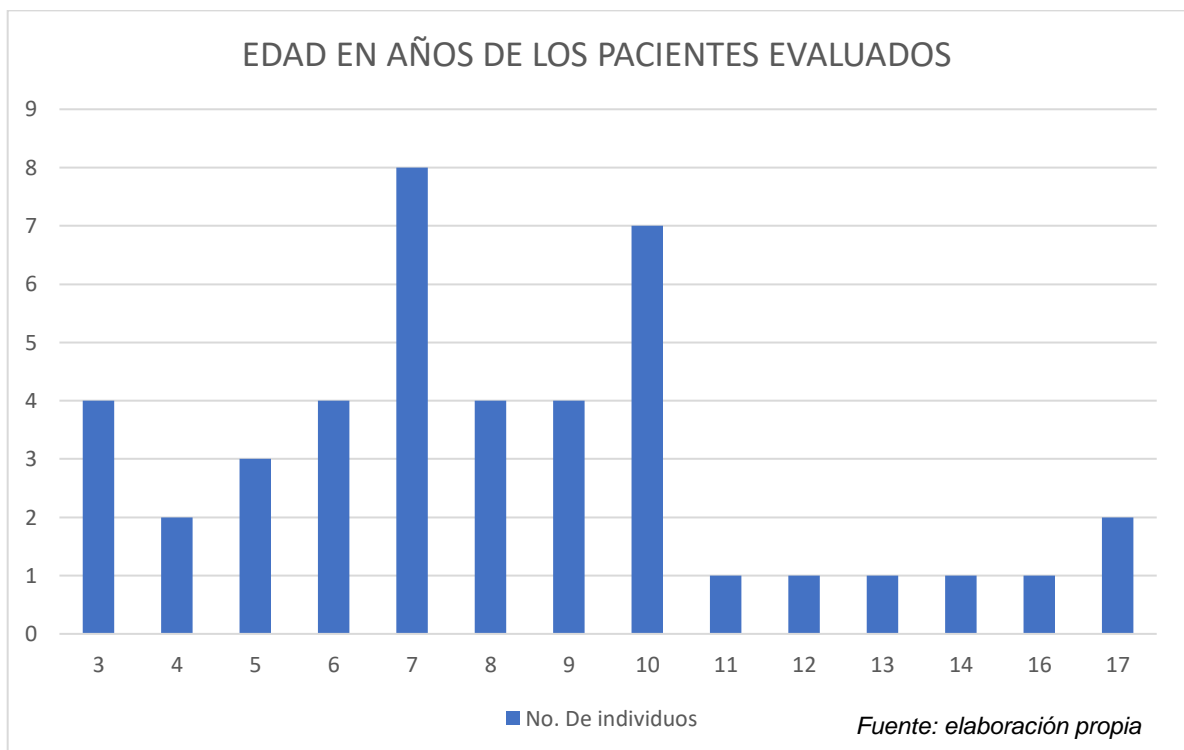


Figura 4: Edades de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.

En la misma categoría, se encontró que al clasificar a los pacientes en 3 etapas de vida (jóvenes adultos, adultos y adultos geriátricos) hubo mayor porcentaje de adultos geriátricos diagnosticados con MTC cutáneo, seguido de los adultos. No se diagnosticaron individuos jóvenes adultos con MTC en este estudio.

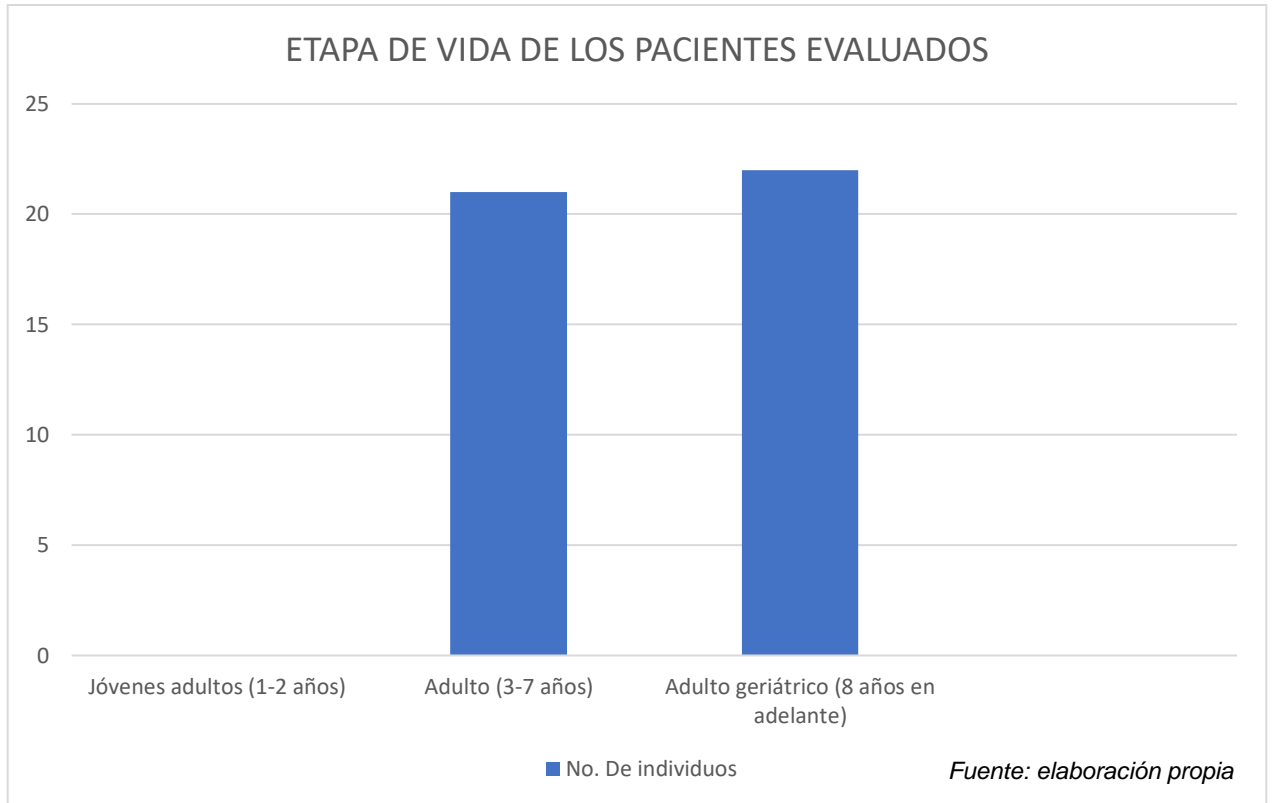


Figura 5: Etapa de vida de los pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo durante el estudio.

5.5 Grado de malignidad

De los 43 casos estudiados, se definió que 36 de estos fueron mastocitomas cutáneos de bajo grado y 7 fueron mastocitomas cutáneos de alto grado (según el sistema de gradación citológica propuesto por Camus).

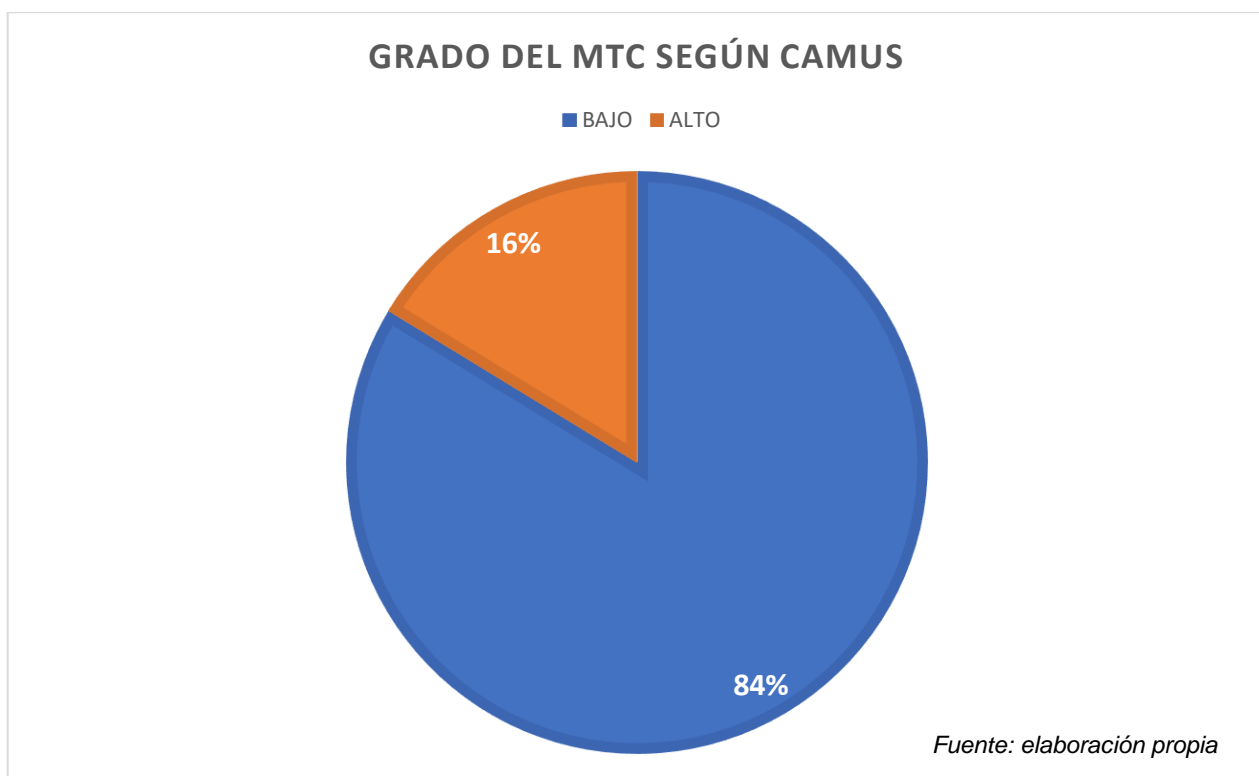


Figura 6: Grado de malignidad según el sistema de gradación citológica propuesto por Camus de los MTC diagnosticados en el estudio.

VI. DISCUSIÓN

El mastocitoma (MTC) canino representa el tumor de células cutáneas más común en esta especie, siendo este el 6% de los tumores en general y entre el 16% al 21% de los tumores cutáneos en esta especie. (London & Thamm, 2020).

El MTC es conocido como el “gran imitador” debido a las diferentes formas de presentación que este puede tener. Es por ello que la citología juega un papel importante en la aproximación diagnóstica de esta neoplasia, siendo altamente sensible y aunque no sustituye a la histopatología como método confirmatorio da importante información para el diagnóstico del paciente. En base a lo anteriormente mencionado, se confirmaron 43 casos de MTC cutáneo canino en un periodo de 3 años en el hospital donde se realizó el estudio, utilizando la citopatología como método de aproximación diagnóstica, confirmando que sí existen individuos que presentan este tipo de neoplasia. Durante estos 3 años se realizaron 127 citologías de masas cutáneas, siendo el MTC cutáneo el diagnóstico en el 33% de estos casos.

En referencia a las razas diagnosticadas, según London & Thamm entre las razas predispuestas o más susceptibles a padecer de MTC cutáneo, se incluyen los mestizos o sin raza definida como principales afectados, seguidos de los caninos descendientes del Bulldog, los Labradores y Golden Retrievers, Cocker Spaniels, Schnauzers, Beagles, Weimaraners y el Shar-pei. En este estudio, se puede demostrar que los caninos mestizos o sin raza definida fueron la población que más se diagnosticó con MTC cutáneo (15%), así como también se ven incluidas razas predispuestas como el Labrador Retriever (4%), los descendientes del Bulldog como el Bulldog Francés (2%), Bóxer (1%) y el Pug (1%), el Cocker Spaniel (2%) y algunos Terriers como el Schnauzer (1%) y el Parson Russell (1%). Así mismo, dentro de este estudio se pudo identificar otras razas que tienen bajo reporte a padecer este tipo de neoplasias como el French Poodle (4%) y el Pastor Alemán (3%); las cuales fueron diagnosticadas con esta neoplasia, concordando con el

estudio de Rubbini en 2019 el cual indica que hay casos reportados en ambas razas anteriormente mencionadas.

Otra de las características que se utilizó para establecer el perfil epidemiológico fue el sexo de los pacientes diagnosticados. El MTC cutáneo canino no reporta una predilección de sexo como tal, por lo que puede afectar tanto a hembras como a machos (London & Thamm, 2020) (Cartagena, 2011) (Rojas, 2017). En el presente estudio, se pudo observar que el MTC cutáneo fue diagnosticado en pacientes de ambos sexos siendo el 37% hembras y el 63% machos. Esto no necesariamente indica que exista una predilección de sexo en el MTC como tal, sino que hubo una mayor población de caninos machos que asistieron al hospital veterinario de estudio por motivo de neoplasias en general, debido a que en los 3 años que se estudiaron, se realizaron 127 citologías de neoplasias y el 38% fueron hembras y 62% machos. Un comportamiento similar se observó en el estudio de Juárez (2017).

Continuando con el perfil epidemiológico, se utilizó la edad y etapa de vida como otra característica importante. La edad promedio de pacientes diagnosticados con MTC cutáneo es de 8-9 años. Según algunos estudios el riesgo de padecer MTC aumenta en pacientes de edades avanzadas o en etapa de adulto geriátrico (de 8 años en adelante), pero esto no descarta que esta neoplasia pueda afectar a animales jóvenes, ya que se han reportado casos en animales de 13 meses y en etapas de adultos y adultos jóvenes (London & Thamm, 2020) (Cartagena, 2011) (Fontes, 2018).

En el presente estudio, las edades más frecuentes diagnosticadas con MTC cutáneo fueron los pacientes de 7 años, seguido de los 10, 3, 6, y 8 años. Si se habla de etapas de vida, se encontraron más pacientes en etapa de adultos geriátricos diagnosticados con MTC, seguido de los adultos y no se reportaron jóvenes adultos diagnosticados.

La edad promedio en este estudio fue de 7 años, pero en conjunto la etapa de vida de adulto geriátrico fue donde se presentaron más pacientes diagnosticados; a pesar de esto, el rango de edades de los pacientes es muy amplio (desde 3 hasta 17 años de edad) por lo que a pesar de la edad promedio en este estudio es de los 7 a los 10 años de edad, no existe una edad determinada en donde el paciente esté más vulnerable como tal, pero sí se puede determinar que es más probable que el paciente tenga más riesgo de padecer esta patología en edades más avanzadas o en la etapa de vida de adulto geriátrico (Paredes, 2016) (Heredia, Perales, Chavera & Tabacchi, 2015).

En cuanto al grado de malignidad del MTC, en el presente estudio se pudo apreciar que los MTC cutáneos de bajo grado fueron más frecuentes (84%) que los de alto grado (16%), esto utilizando el sistema de gradación citológica propuesto por Camus et al (2016) (ver anexo 11.1), en el cual se estudiaron 152 MTC de 150 caninos de los cuales 88% fueron clasificados como bajo grado y 12% como alto grado. Según la información anterior, se determina que el MTC cutáneo de bajo grado es de diagnóstico más común que el de alto grado en pacientes que cumplan el perfil del presente estudio (London & Thamm, 2020).

VII. CONCLUSIONES

- La citopatología es una herramienta clave en la aproximación diagnóstica del MTC cutáneo canino.
- Se identificaron 43 casos de MTC cutáneo en caninos durante los 3 años del estudio (33% de todos los casos durante este periodo) utilizando la técnica de citopatología para la aproximación diagnóstica.
- El grado de malignidad, según el sistema propuesto por Camus, más frecuente en el estudio fue el bajo grado (83%) a diferencia del alto grado (16%).
- El perfil epidemiológico del paciente canino con MTC cutáneo según el estudio es: un paciente macho, sin raza definida, con edad ≥ 7 años.
- El perfil epidemiológico de este estudio para el diagnóstico del MTC brinda una guía al clínico de pequeñas especies para el abordaje de estas neoplasias.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudio de histopatología para confirmar MTC cutáneo y el grado de malignidad según el sistema de Kiupel que es la prueba “gold standard”.
- Utilizar la citopatología como método de aproximación diagnóstica en masas cutáneas puede proveer un diagnóstico 90% certero además de ser una técnica relativamente fácil y económica de hacer para el médico veterinario.
- En muestras donde no se pueda observar bien los gránulos, se recomienda utilizar la tinción Giemsa y no Diff Quick debido a que la primera tiñe de mejor manera los gránulos metacromáticos de los mastocitos.

IX. RESUMEN

El presente estudio se basa en determinar la importancia de la aproximación diagnóstica del mastocitoma cutáneo (MTC) en caninos por medio del método de citopatología en un hospital veterinario ubicado en la ciudad de Guatemala durante los años 2018-2020.

Esta patología oncológica es común en esta especie (20% de todas las neoplasias cutáneas) y el estudio citológico de éstas es de gran valor diagnóstico (96% de especificidad) ya que es de fácil acceso para que un médico veterinario de pequeñas especies pueda realizarlo como protocolo diagnóstico en pacientes con neoplasias cutáneas.

Es un estudio retrospectivo transversal descriptivo en el cual se identificaron 43 pacientes caninos diagnosticados con MTC cutáneo y se utilizó estadística descriptiva para obtener la información requerida.

El grado de malignidad citológica, según el sistema de Camus, del MTC cutáneo más frecuente en el estudio fue el bajo (36) y el perfil epidemiológico del paciente canino diagnosticado con MTC en el estudio fue: paciente macho, SRD (sin raza definida) con edad ≥ 7 años o en etapa de vida de adulto geriátrico. Este perfil puede guiar al médico veterinario al momento de examinar un paciente con una neoplasia cutánea que presenta estas características pero sin descartar la posibilidad de presentación del MTC cutáneo en caninos que no cumplan con este perfil.

SUMMARY

The following study emphasizes the importance of diagnostic approximation of mast cell tumor (MCT) in canines using cytopathology in a veterinary hospital located in Guatemala City during the time period of 2018-2020.

This oncologic pathology is common in said species (represents 20% of all cutaneous neoplasms). The cytologic study of these masses is of great diagnostic value (it has 96% of specificity) because it is within the reach of small animal practitioners to do it as protocol in the diagnostic process of patients with cutaneous neoplasms.

This is a descriptive cross-sectional study where 43 canine patients diagnosed with cutaneous MCT. Descriptive statistics were used to obtain the information required.

The cytologic grading, according to the grading system proposed by Camus, of the cutaneous MCT found more frequent in this study was the low-grade (36 individuals). The epidemiologic profile of the canine patient diagnosed with cutaneous MCT was: male patient, with no specific breed, with an average age of ≥ 7 years or in a geriatric life stage. This profile can guide the veterinarian when they look into a patient with a cutaneous neoplasm that also presents the characteristics previously listed but without ruling out the possibility of the appearance of cutaneous MCT in canines that do not present those characteristics.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albanese, F. (2017). *Canine and Feline Skin Cytology*. Springer International Publishing, Switzerland.
- Berlato D., Bulman-Fleming J., Clifford C.A., Garrett L., Intile J., Jones P., Kamstock D.A., Liptak J.M., Pavuk A., Powell R., Rasotto R. (2021). Value, Limitations, and Recommendations for Grading of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors: A Consensus of the Oncology-Pathology Working Group. *Vet Pathol*. 2021 Apr 23:3009858211009785. Epub ahead of print.
- Camus, M. S., Priest, H. L., Koehler, J. W., Driskell, E. A., Rakich, P. M., Ilha, M. R., & Krimer, P. M. (2016). Cytologic criteria for mast cell tumor grading in dogs with evaluation of clinical outcome. *Veterinary Pathology*, 53(6), 1117-1123.
- Cartagena, J. C. (2011). *Oncología Veterinaria*. Zaragoza: Grupo Asís Biomedica.
- Cañada, C. (Mayo de 2021). Clase de posgrado oncología veterinaria. *Introducción a la Oncología Clínica*. Argentina.
- Cunningham, J., & Klein, B. (2006). *Fisiología Veterinaria*. Elsevier Saunders.
- De Sousa, I. (2010). Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. *Estudo retrospectivo das neoplasias em canídeos e felídeos domésticos, analisadas pelo laboratório de anatomia patológica da faculdade de medicina veterinária da universidade técnica de lisboa, no período compreendido entre 2000 e 2009*. Lisboa: Brasil.
- Denzoin, L. (28 Julio de 2021). *Mastocitoma - parte 2*. [Clase Magistral]. Posgrado de Oncología Veterinaria. Buenos Aires, Argentina. Veterinarios en web.
- Ettinger, S., & Feldman, E. (2007). *Tratado de Medicina Interna Veterinaria*. Elsevier.
- Fontes, M. (2018). Mastocitoma canino. [Tesis de grado para obtención del título de



Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad de la República, Uruguay].
Repositorio de la Universidad de la República:
<http://dspace.fvet.edu.uy:8080/xmlui/handle/123456789/1378>

Fuentes, L. (Abril de 2006). *Diagnóstico citológico de lesiones neoplásicas nodulares y quísticas en piel de caninos, por medio de las tinciones de Giemsa y Diff-Quick*. [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio Académico de la Universidad de San Carlos. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/4160>

Gómez Contreras, O. L. (2015). *Estudio de Mastocitoma Cutáneo Canino y uso de la prueba de inmunohistoquímica IHQ ki67 para establecer su valor pronóstico*. [Trabajo de grado, Universidad de La Salle, Colombia] Repositorio de la Universidad de La Salle: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/37

Heredia N., R., Perales C., R., Chavera C., A., Tabacchi N., L., & Santillán A., G. (2015). Frecuencia y Clasificación Histopatológica del Mastocitoma Canino en la Casuística (periodo 2000-2006) de un Laboratorio de Histopatología Veterinaria, Lima, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 26(4), 712–718.

Jiménez, A. (2016). *Aproximación diagnóstica al mastocitoma cutáneo canino*. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Zaragoza, España]. Repositorio de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/57227?ln=es>

Juárez, M. (2017). Caracterización de las neoplasias de caninos diagnosticadas en la unidad de patología de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia, durante el periodo de 2012 al 2014. [Trabajo de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio de la Universidad de San Carlos: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/7262>

Kiupel, M., y otros. (2011). Proposal of a 2-tier Histologic Grading System for Canine Cutaneous Mast Cell Tumors to More Accurately Predict Biological Behavior. *Veterinary Pathology* 48(1) 147-155.



- Kiupel, M. (2017). Mast Cell Tumors. En D. Meuten (Ed.), *Tumors in Domestic Animals* (5ta edición, págs. 176-202). John Wiley & Sons Inc.
- London, C., & Thamm, D. (2020). Mast Cell Tumors. En D. Vail, D. Thamm, & J. Liptak (Ed.), *Withrow & MacEwen's small animal clinical oncology* (págs. 382-403). St. Louis: Elsevier.
- Nieto, A. (2009). Diferencias en la determinación del grado de malignidad entre las citologías y las biopsias en los mastocitomas caninos. *Clínica veterinaria de pequeños animales: revista oficial de AVEPA* 29(3), 159-163.
- Paredes, K. (2018). Evaluación citológica, anatomopatológica y estadificación clínica del mastocitoma cutáneo canino de casos identificados en clínicas veterinarias pertenecientes a la zona norte del distrito metropolitano de Quito. [Trabajo de titulación para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista]. Repositorio académico de Universidad de las Américas, Ecuador. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2795583>
- Ríos, A. (2008). Mastocitoma canino y felino. *Clínica veterinaria de pequeños animales: revista oficial de AVEPA* 28(2), 135-142.
- Rodak, C. (2009). *Atlas de Hematología Clínica*. España: Elsevier.
- Rojas, D. F. (2017). Revisión Bibliográfica de Mastocitoma en Caninos. [Monografía como opción de trabajo de grado, Universidad de los Llanos, Colombia]. Repositorio de la Universidad de Los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/424>
- Rubbini, K. (2019). Estudio retrospectivo de neoplasias de origen mesenquimal en caninos y felinos procedentes de la ciudad de Bogotá, Colombia. [Trabajo de grado – pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá]. Repositorio de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1443>



- Scarpa, F., Sabattini, S., & Bettini, G. (2014). Cytological grading of canine cutaneous mast cell tumors [publicado en línea antes de impresión en Abril 9, 2014]. *Vet comp oncology*.
- Turin, L., Acodella, D., Stefanell, D., Oseliero, A., Fondrini, A., Brizzola, D., & Riva, F. (2006). Expression of c-kit proto-oncogene in canine mastocytoma: a kinetic study using real-time polymerase chain reaction. *J vet Diagn Invest*, 343-349.
- Willmann, M., Hdzijusufovic, E., Hermine, O., Dacasto, M., Marconato, L., Bauer, K., Peter, B., Gamperl, S., Eisenwort, G., Jensen-Jarolim, E., Müller, M., Arock, M., Vail, D.M., Valent, P. (2018). Comparative oncology: The paradigmatic example of canine and human cell neoplasms. *Veterinary and Comparative Oncology*. (17) 1-10.
- Withrow, S., & Mc Ewewns, E. (2013). *Small animal clinical oncology*. USA: Elsevier.



XI. ANEXOS

ANEXO 11.1: Criterios citológicos utilizados en el sistema propuesto por Camus et al. para la gradación citológica de MTC.

CARACTERÍSTICA	CRITERIO		
Pleomorfismo nuclear	Presente (formas celulares no redondas)	Ausente	
Fibrillas de colágeno	Presente	Ausente	
Figuras mitóticas	Presente	Ausente	
Binucleación o multinucleación	Presente	Ausente	
Anisocariosis	>50% de variación en el tamaño nuclear		
Granulación celular	Muy granulado	Poco granulado	Mixto

ANEXO 11.2: Ejemplo de ficha de reporte clínico para muestras citológicas que se utilizaron en el estudio.

<i>Nombre De Veterinaria:</i>	_____
<i>Nombre Propietario:</i>	_____
<i>Nombre Mascota:</i>	_____
<i>Especie:</i>	_____
<i>Raza:</i>	_____
<i>Sexo:</i>	_____
<i>Edad:</i>	_____

RESULTADO CITOLOGICO

TIPO DE MUESTRA:

DESCRIPCION MICROSCOPICA:

DIAGNOSTICO CITOLOGICO:

Anexo 11.3: Información de los 43 pacientes utilizados para este estudio.

PACIENTE NO.	RAZA	SEXO	EDAD (años)	ETAPA DE VIDA	GRADO SEGÚN CAMUS
1	PASTOR ALEMÁN	Hembra	7 años	Adulto	Bajo
2	SRD	Hembra	14 años	Adulto geriátrico	Bajo
3	SRD	Macho	7 años	Adulto	Bajo
4	SRD	Hembra	8 años	Adulto geriátrico	Bajo
5	BULLDOG FRANCÉS	Macho	5 años	Adulto	Bajo
6	SRD	Macho	16 años	Adulto geriátrico	Bajo
7	HUSKY SIBERIANO	Hembra	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
8	LHASA APSO	Hembra	5 años	Adulto	Bajo
9	SCHNAUZER MINIATURA	Macho	7 años	Adulto	Bajo
10	PASTOR ALEMÁN	Macho	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
11	SRD	Macho	7 años	Adulto	Bajo
12	SRD	Macho	3 años	Adulto	Bajo
13	YORKIE	Macho	9 años	Adulto geriátrico	Bajo
14	SRD	Macho	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
15	SRD	Macho	7 años	Adulto	Bajo
16	LABRADOR	Macho	4 años	Adulto	Bajo

17	PITBULL	Macho	6 años	Adulto	Bajo
18	SRD	Hembra	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
19	SRD	Macho	5 años	Adulto	Bajo
20	SRD	Macho	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
21	CHIHUAHUA	Macho	17 años	Adulto geriátrico	Bajo
22	BULLDOG INGLÉS	Macho	8 años	Adulto geriátrico	Bajo
23	COCKER SPANIEL	Hembra	12 años	Adulto geriátrico	Bajo
24	SRD	Macho	9 años	Adulto geriátrico	Bajo
25	DOGO GUATEMALTECO	Macho	6 años	Adulto	Bajo
26	SRD	Macho	9 años	Adulto geriátrico	Bajo
27	LABRADOR	Macho	8 años	Adulto geriátrico	Bajo
28	FRENCH POODLE	Hembra	7 años	Adulto	Bajo
29	PUG	Macho	17 años	Adulto geriátrico	Bajo
30	BOXER	Macho	10 años	Adulto geriátrico	Alto
31	HUSKY SIBERIANO	Macho	9 años	Adulto geriátrico	Alto
32	FRENCH POODLE	Hembra	4 años	Adulto	Bajo

33	AKITA	Hembra	8 años	Adulto geriátrico	Alto
34	FRENCH POODLE	Macho	7 años	Adulto	Alto
35	LABRADOR	Macho	7 años	Adulto	Bajo
36	FRENCH POODLE	Hembra	13 años	Adulto geriátrico	Alto
37	PARSON RUSSELL	Hembra	3 años	Adulto	Alto
38	LABRADOR	Macho	6 años	Adulto	Bajo
39	BULLDOG FRANCÉS	Macho	10 años	Adulto geriátrico	Bajo
40	SRD	Hembra	11 años	Adulto geriátrico	Bajo
41	SRD	Hembra	3 años	Adulto	Bajo
42	COCKER SPANIEL	Hembra	6 años	Adulto	Bajo
43	PASTOR ALEMÁN	Hembra	3 años	Adulto	Alto

Anexo 11.4: información de pacientes a los que se les realizó citología durante los años 2018-2020.

RAZA	EDAD	SEXO
DOBERMAN	5 años	Macho
SRD	7 años	Macho
SRD	6 años	Macho
COCKER SPANIEL	12 años	Hembra
CHIHUAHUA	15 años	Macho
SRD	10 años	Macho
SRD	12 años	Macho
SRD	6 años	Macho
MALTÉS	7 años	Hembra
SRD	8 años	Macho
LABRADOR	15 años	Macho
SRD	12 años	Macho
SRD	10 años	Macho
COCKER SPANIEL	12 años	Macho
BULLDOG INGLÉS	6 años	Hembra
PUG	10 años	Macho
SRD	7 años	Macho
PITBULL	10 años	Hembra
SRD	12 años	Macho
FRENCH POODLE	10 años	Macho
SCHNAUZER	10 años	Macho
SRD	12 años	Macho

SRD	10 años	Hembra
FRENCH POODLE	12 años	Macho
PASTOR ALEMAN	6 años	Macho
SRD	7 años	Hembra
SRD	8 años	Macho
SRD	15 años	Hembra
LABRADOR RETRIEVER	12 años	Hembra
GOLDEN RETRIEVER	10 años	Hembra
SRD	12 años	Macho
FRENCH POODLE	15 años	Macho
LABRADOR RETRIEVER	10 años	Macho
SRD	12 años	Macho
SRD	6 años	Hembra
SRD	7 años	Macho
SCHNAUZER	8 años	Macho
CHIHUHUA	15 años	Macho
FRENCH POODLE	12 años	Hembra
SRD	10 años	Macho
SRD	12 años	Macho
SRD	6 años	Hembra
FRENCH POODLE	10 años	Macho
MALTÉS	8 años	Macho
COCKER SPANIEL	6 años	Hembra
SHIH TZU	12 años	Hembra

GOLDEN RETRIEVER	10 años	Hembra
SRD	15 años	Macho
SRD	5 años	Hembra
SRD	16 años	Macho
FRENCH POODLE	14 años	Macho
COCKER SPANIEL	10 años	Hembra
DOGO GUATEMALTECO	8 años	Macho
BOXER	10 años	Macho
SRD	8 años	Macho
SRD	8 años	Hembra
MALTÉS	8 años	Hembra
CHIHUAHUA	10 años	Hembra
SRD	12 años	Macho
SRD	14 años	Macho
SRD	13 años	Hembra
SCHNAUZER	10 años	Hembra
POINTER INGLÉS	11 años	Macho
SRD	7 años	Macho
PUG	9 años	Macho
BULLDOG FRANCÉS	6 años	Macho
SRD	12 años	Hembra
SRD	10 años	Hembra
SRD	16 años	Macho

FRENCH POODLE	14 años	Hembra
SRD	10 años	Macho
SRD	8 años	Macho
PASTOR BELGA	10 años	Hembra
CHIHUAHUA	12 años	Hembra
SRD	8 años	Macho
SRD	13 años	Macho
PASTOR ALEMAN	10 años	Macho
MALTÉS	12 años	Hembra
SRD	11 años	Macho
SRD	5 años	Macho
BULLDOG FRANCÉS	3 años	Macho
SCHNAUZER	10 años	Hembra
COCKER SPANIEL	12 años	Hembra
ROTWAILLER	8 años	Hembra
PASTOR ALEMÁN	7 años	Hembra
SRD	14 años	Hembra
SRD	7 años	Macho
SRD	8 años	Hembra
BULLDOG FRANCÉS	5 años	Macho
SRD	16 años	Macho
HUSKY SIBERIANO	10 años	Hembra
LHASA APSO	5 años	Hembra
SCHNAUZER MINIATURA	7 años	Macho
PASTOR ALEMÁN	10 años	Macho

SRD	7 años	Macho
SRD	3 años	Macho
YORKSHIRE TERRIER	9 años	Macho
SRD	10 años	Macho
SRD	7 años	Macho
LABRADOR RETRIEVER	4 años	Macho
PITBULL	6 años	Macho
SRD	10 años	Hembra
SRD	5 años	Macho
SRD	10 años	Macho
CHIHUAHUA	17 años	Macho
BULLDOG INGLÉS	8 años	Macho
COCKER SPANIEL	12 años	Hembra
SRD	9 años	Macho
DOGO GUATEMALTECO	6 años	Macho
SRD	9 años	Macho
LABRADOR RETRIEVER	8 años	Macho
FRENCH POODLE	7 años	Hembra
PUG	17 años	Macho
BOXER	10 años	Macho
HUSKY SIBERIANO	9 años	Macho
FRENCH POODLE	4 años	Hembra
AKITA	8 años	Hembra
FRENCH POODLE	7 años	Macho
LABRADOR RETRIEVER	7 años	Macho
FRENCH POODLE	13 años	Hembra
PARSON RUSSELL	3 años	Hembra
LABRADOR RETRIEVER	6 años	Macho
BULLDOG FRANCÉS	10 años	Macho

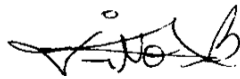
SRD	11 años	Hembra
SRD	3 años	Hembra
COCKER SPANIEL	6 años	Hembra
PASTOR ALEMÁN	3 años	Hembra

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

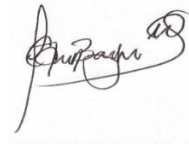
**ESTUDIO RETROSPECTIVO SOBRE MASTOCITOMA CUTÁNEO
DIAGNOSTICADO POR CITOPATOLOGÍA EN CANINOS (*Canis
lupus familiaris*) DURANTE EL PERIODO 2018 A 2020 EN UN
HOSPITAL VETERINARIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA**



f. _____
ANDREA LUCIA DE LA ROSA LOPEZ



f. _____
M.V. Victor Javier Noriega Burbano
ASESOR PRINCIPAL



f. _____
M.V. David Alejandro Baiza Molina
ASESOR



f. _____
M. V. Dulce Mariam Morales Lucha
EVALUADOR

IMPRIMASE



f. _____
M. A. Rodolfo Chang Shum
DECANO