

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE MASTOCITOMA CANINO CON REPORTE DE  
CASO CLÍNICO EN LA CLÍNICA VETERINARIA UNIAGRARIA 2023**

**Silvia Juliana Álzate Peñaloza**

**ID 27154**

**María Paula Clavijo Triviño**

**Directora**

**Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Programa de Medicina Veterinaria**

**Bogotá, Colombia**

**Julio 2024**

## Introducción

El mastocitoma canino (MCT) es una de las neoplasias cutáneas más comunes en perros, llegando a representar el 20% de todos los tumores cutáneos en esta especie (Avallone et al., 2021; Daleck & De Nardi, 2016; Patnaik et al., 1984). Este tipo de tumor puede afectar a perros de cualquier raza y edad, viéndose una prevalencia en razas como bóxer, retrievers, pugs, boston terriers y pit bulls, encontrándose una edad promedio de aparición alrededor de los nueve años (Blackwood et al., 2012). Se caracteriza por la proliferación exacerbada de mastocitos, células que derivan de la médula ósea y que se encuentran en diversos tejidos, incluidos la piel, los pulmones y el tracto gastrointestinal (Bertrán Trepát *et al.*, 2020)

La etiología no está totalmente descrita, aunque se sugiere una causa multifactorial que incluye inflamaciones crónicas, exposición a sustancias carcinogénicas, dermatitis y factores genéticos. La implicación del receptor tirosina quinasa (KIT) ha sido particularmente relevante, ya que las mutaciones en el gen c-kit están asociadas con un peor pronóstico y una mayor agresividad del tumor (Yale et al., 2020).

El diagnóstico se basa en la anamnesis y examen clínico, pero requiere confirmación mediante técnicas como la aspiración con aguja fina, biopsias y análisis histopatológico. La cirugía será siempre el tratamiento a elección y en algunos casos se deberá complementar con radioterapia, quimioterapia y terapias adyuvantes en los casos que los tumores no sean resecables o tengas un alto riesgo de metástasis (Kiupel & Camus, 2019).

Este trabajo de grado tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre los tumores de células de mast en caninos, complementada con un reporte de caso clínico de una paciente cruce de bernés de la montaña por pastor australiano de 6 años, la cual fue tratada en la Clínica Veterinaria UNIAGRARIA en el primer semestre de 2023. A través de la revisión teórica y de la descripción del caso clínico, se busca proporcionar una visión integral sobre la presentación clínica, diagnóstico, tratamiento y pronóstico de esta neoplasia en caninos, así como contribuir al conocimiento y manejo clínico de los MCT en la práctica veterinaria.

## **Objetivo General**

Realizar una revisión bibliográfica referente al tumor de células de mast que cuente con la ejemplificación de la información recolectada a través del reporte de un caso clínico en concreto.

## **Objetivos Específicos**

- Efectuar una búsqueda bibliográfica actualizada sobre mastocitoma en caninos.
- Identificar los diferentes métodos diagnósticos existentes, así como las diferentes escalas de clasificación para esta neoplasia.
- Describir los diferentes tipos de tratamientos presentes para la resolución de esta patología.
- Reportar un caso de un mastocitoma cutáneo grado II según Patnaik y grado bajo en la escala de Kiupel en paciente canino de 6 años, diagnosticado y tratado en la Clínica Veterinaria Uniagraria durante el primer semestre de 2023.

## Resumen

En esta revisión bibliográfica se encontró que los mastocitomas son las neoplasias más comunes en caninos y, a su vez, las más difíciles de diagnosticar y tratar debido a su presentación variable y etiología desconocida. El presente trabajo consta de una metodología de investigación mixta en la cual se describe el tumor de células de mast y se ejemplifica con la descripción del caso de Elah una mestiza de bernés de la montaña por pastor australiano de 6 años, que se presenta a consulta debido a una masa que aumenta y disminuye de tamaño, acompañada de prurito y alopecia. Se realiza un procedimiento quirúrgico para extirpar la masa y mediante un estudio histopatológico se determina que la tumoración es un mastocitoma de grado II según Patnaik y grado bajo según Kiupel. Posteriormente, Elah desarrolló una segunda masa, y se realizó otra cirugía con acompañamiento oncológico.

Se concluyó que realizar controles periódicos es fundamental debido a la alta tasa de recidivas que presenta este tipo de tumores y para esto es muy importante contar con la colaboración de los tutores. También, se debe recalcar que es un tumor fácilmente confundible.

## **Abstract**

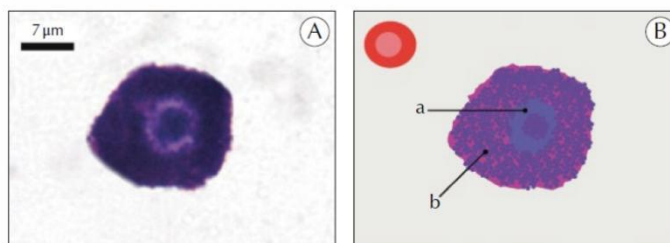
In this literature review, it was found that mast cell tumors are the most common neoplasms in canines and, in turn, the most challenging to diagnose and treat due to their variable presentation and unknown etiology. This study employs a mixed research methodology, describing mast cell tumors and illustrating them through the case of Elah, a 6-year-old mixed Bernese Mountain Dog and Australian Shepherd. Elah presented with a mass that fluctuated in size, accompanied by pruritus and alopecia. A surgical procedure was performed to remove the mass, and a histopathological study determined that the tumor was a grade II mastocytoma according to Patnaik and a low-grade mastocytoma according to Kiupel. Subsequently, Elah developed a second mass, leading to another surgery with oncological support.

The conclusions highlight the importance of regular check-ups due to the high recurrence rate of this type of tumor, emphasizing the need for the collaboration of pet owners. Additionally, it should be noted that this tumor type is easily misdiagnosed.

## Marco de Referencia

Los tumores de células de mast o mastocitomas (MCT) son los tumores cutáneos más comunes en perros, se estima que representan alrededor del 20% de todas las neoplasias cutáneas en caninos (Avallone et al., 2021; Daleck & De Nardi, 2016; Patnaik et al., 1984) . Pueden presentarse a cualquier edad, sin embargo, se presentan con mayor frecuencia en perros de 9 años, afectando a cualquier raza, siendo las más predisponentes bóxer, retriever, pug, Boston terrier y pitbull (Blackwood et al., 2012).

Estos tumores son una proliferación exacerbada de células de mast que tienen forma redonda provienen de la médula ósea; migran a diferentes tejidos como la piel, pulmones, tracto gastrointestinal, donde influenciados por citoquinas se diferenciarán en mastocitos maduros (Bertrán Trepát et al., 2020; Ronald Heredia et al., 2015), como se puede ver en la figura 1, las células de mast tienen gran cantidad de gránulos citoplasmáticos, con núcleo redondo, generalmente ubicado en el centro (Withrow & MacEwen, 2012). Vidales & Mocha (2006) mencionan a los mastocitos como células importantes en las reacciones de hipersensibilidad tipo I, como lo son las alergias y anafilaxia.

**Figura 1.***Características generales de las células de mast***Características generales y función biológica.**

Célula mesenquimal localizada en el tejido conectivo en diferentes órganos.  
Produce diferentes mediadores de inflamación.

**Forma y tamaño.**

Redonda u ovoide.  
Tamaño medio.

**Núcleo.**

Central, en ocasiones difícil de ver debido a la oscuridad de los granulos citoplasmáticos.

**Citoplasma.**

Debilmente eosinofílico, completamente lleno de granulos magenta.

**Ubicación.**

Tejido conectivo de soporte de diferentes órganos.

*Nota:* Adaptado de *Normal Cell Morphology in Canine and Feline Cytology*, de Ressel, 2007.

La etiología de esta neoplasia no es conocida y se sugiere un origen multifactorial asociado a inflamaciones crónicas, sustancias carcinógenas tóxicas, dermatitis y factores genéticos (Souza et al., 2018). Como factores genéticos se ha estado investigando el receptor tirosina quinasa (KIT), debido a que este crea unas marcas que inducen a la proliferación, diferenciación y maduración de los mastocitos normales. Por ende, se ha podido demostrar que una localización anormal en el citoplasma, aumenta la fosforilación del KIT estando esta asociada a funcionamiento desregular del mismo. Adicionalmente, se ha encontrado en una minoría de caninos una mutación en el gen c-kit, la cual está asociada a un 25% - 30% de los casos de mastocitomas intermedio a grado alto y está relacionado con un peor pronóstico (Yale et al., 2020).

La presentación clínica de estas neoplasias es cambiabile y no está relacionada con el grado de malignidad, sin embargo, (Blackwood et al., 2012) sugieren que las lesiones de crecimiento lento, únicas, alopécicas y las cuales tiene evolución de meses se asocian con un mastocitoma bien diferenciado, mientras que sí la lesión presenta un crecimiento rápido, ulceración, produce prurito y en ocasiones está acompañada de lesiones satélite, es posible asociarlas con un mastocitoma pobremente diferenciado. La mayor incidencia es en el tronco y en la zona perineal con un predominio del 50%, mientras que las extremidades ocupan un 40% y el 10% restante se debe a la zona del cuello y cabeza (Ronald Heredia et al., 2015).

Al momento del examen clínico y por la manipulación de la masa existente es factible ver el signo de Darier así como se observa en la figura 2, que aparece por la degranulación de los mastocitos, los cuales liberan histamina y genera un eritema, aumento de volumen y prurito en la zona. Adicionalmente, en algunos casos es factible llegar a ver signos paraneoplásicos los cuales están caracterizados por la liberación de histamina principalmente, es por ello que lo más común de encontrar son úlceras gástricas (R. Uma Rani et al., 2013).

**Figura 2.**  
*Signo de Darier.*



*Nota:* Adaptado de *Mastocitoma canino (I) Etiología, diagnóstico y clasificación* de Juan Carlos & Sergio, 2018.

Según un estudio realizado entre el 2016 y el 2020 en el cual se estudiaron 24 perros con diagnóstico de mastocitoma, entre los signos clínicos más frecuentes se evidenció inflamación, alopecia, eritema, úlceras, cambios en el tamaño del tumor y dolor a la palpación ocasional. En la mayoría de los casos (45.8%) no hubo cambios en los linfonodos aledaños, mientras que en el porcentaje restante se observó aumento de estos (Mysak & Ivashkiv., 2021).

En la práctica de la medicina veterinaria se ha propuesto que los MCT son las neoplasias más complejas de tratar, por la variación clínica que tienen y el comportamiento biológico del tumor, que es impredecible (Susan M. North & Tania Ann, 2019). Por medio de la anamnesis es posible determinar esta patología debido a su signología (Daleck & De Nardi, 2016), pero es necesario el uso de técnicas diagnósticas para su confirmación. Por lo cual, en el consenso europeo se encuentran estipuladas las pruebas diagnósticas para este tipo de tumores, tales como el aspirado con aguja fina, biopsia incisional y biopsia excisional; así como los diferentes tratamientos (Souza et al., 2018).

El tratamiento a elección siempre será la cirugía, esta excisión quirúrgica debe realizarse en bloque con márgenes amplios de mínimo 2cm a cada lado y con un plano de profundidad. Las terapias con corticoides y quimioterapia se recomiendan como terapias coadyuvantes para disminuir el tamaño inicial del tumor y hacer el procedimiento quirúrgico menos complejo (Rojas Parada, 2015). En los casos en los que la excisión total de la masa es imposible se recomienda realizar radioterapia como adyuvante, aunque se ha evidenciado que el uso de radioterapia después de la cirugía reconstructiva puede llevar a complicaciones. La quimioterapia se recomienda en los casos en los cuales no es posible el retiro de la totalidad del tumor o cuando la radioterapia no está disponible (Olivera Latapie, 2021). En el caso de la quimioterapia

sistémica, esta se reserva únicamente para los tumores con alto porcentaje de metástasis, es decir los MCT grado III (Garrett, 2014).

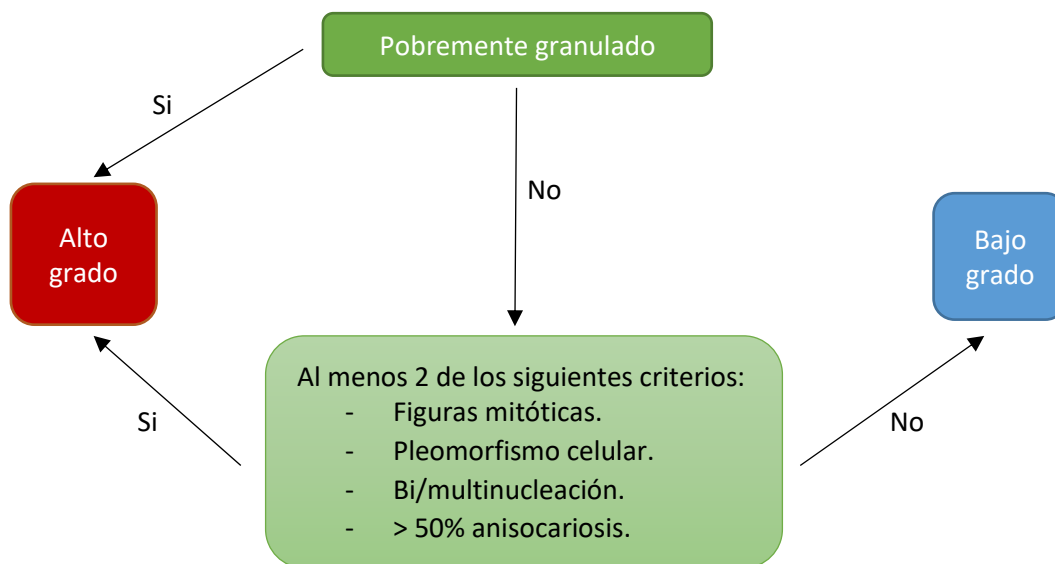
Después de retirar la tumoración, es crucial enviar la muestra a patología para llevar a cabo la graduación adecuada. Esto permitirá determinar si se requiere algún tipo de terapia adicional.

Aunque el diagnóstico citológico suele coincidir en gran medida con el histopatológico, es fundamental no omitir este último debido a su gran importancia diagnóstica (Blackwood et al., 2012; Weishaar et al., 2014).

A continuación, en la figura 3, se muestra el esquema realizado en 2016 por Camus et al., para definir el grado de clasificación del tumor de células de mast, a partir de la citología.

**Figura 3.**

*Algoritmo para la aplicación rápida de la clasificación citológica. Esquema para MCT*



*Nota:* Adaptado de *Cytologic criteria for mast cell tumor grading in dogs with evaluation of clinical outcome* de Camus et al., 2016.

El análisis de la biopsia se puede hacer mediante histoquímica e inmunohistoquímica para poder llegar a una clasificación y así orientar al médico tratante sobre la malignidad y el valor pronóstico. En la histoquímica, se realizan modificaciones químicas de las moléculas para realizar una tinción posterior y lo que se busca es el estudio de los gránulos citoplasmáticos y cobran mayor relevancia aquellos MCT que son pobremente diferenciados (Contreras, 2015). Por otro lado, la inmunohistoquímica, mezcla la inmunología, la bioquímica y la histología. Con esta técnica se identifican moléculas usando anticuerpos (IgG), mediante un marcador radioactivo/fluorescente. Según la Universidad de Vigo, España en el 2015, esta prueba posee gran especificidad y alta afinidad. Los marcadores inmunohistoquímicos más utilizados son el Ki-67 y el gen c-kit, esto debido a su gran valor pronósticos y supervivencia de los animales que presentan tumores de células de mast (Contreras, 2015; Fonseca-Alves et al., 2015).

En la actualidad se encuentran varios sistemas de clasificación para los mastocitomas así como se puede evidenciar en la figura 4 y 5, sin embargo la escala más usada es la de *Patnaik*, esta puede llegar a ser muy subjetiva según el patólogo que esté encargado de hacer la observación de la muestra, es por ello que *Kiupel* diseñó una escala con la cual pretende evitar ese punto medio reduciendo así la subjetividad permitiendo que concuerden quienes estén examinando las láminas, con lo cual a su vez busca proveer un mejor diagnóstico con un pronóstico más preciso (Kiupel et al., 2011; Souza et al., 2018).

Según un estudio realizado en el 2015 por Sabattini et al, encontraron que la clasificación según Kiupel tiene un valor pronóstico más elevado y permite determinar qué animales necesitan terapia adicional.

**Figura 4.**

*Cuadro de clasificación del MCT según Patnaik y Kiupel*

<b>Clasificación de los mastocitomas</b>			
<b>Sistema de clasificación de grado de Patnaik</b>			
<b>Grado</b>	<b>Grado Patnaik</b>	<b>Descripción microscópica</b>	<b>Tasa de metastasis</b>
Alto (pobremente diferenciado)	III	Núcleos irregulares en tamaño y forma.	>55%
Intermedio	II	Mitosis infrecuentes. Más gránulos que grado III. Relación núcleo: Citoplasma menos que en grado III.	10-20%
Bajo (bien diferenciado)	I	Núcleo esférico. Sin mitosis. Gránulos evidentes.	<10%
<b>Grado de Kiupel</b>			
<b>Grado</b>	<b>Grado Kiupel</b>	<b>Hallazgos en 10 campos microscópicos histopatológicos</b>	
Alto	Alto	7 o más figuras mitóticas.	
Alto	grado	3 o más células multinucleadas. 3 o más núcleos atípicos.	

---

		Más del 10% de los mastocitos neoplásicos con un diámetro nuclear de al menos el doble del de un mastocito normal.
	Bajo	Más de 7 figuras mitóticas.
Bajo	grado	Menos de 3 células multinucleadas. Menos de 3 núcleos atípicos. Menos de 10% de los mastocitos con un diámetro nuclear de al menos el doble del de un mastocito normal.

---

*Nota:* Adaptado de *Review of histological grading systems in veterinary medicine* de Avallone et al, 2021.

### **Figura 5.**

*Estadificación clínica para mastocitomas según la OMS*

---

<b>Estadío</b>	<b>Descripción</b>
0	Tumor extirpado de forma incompleta de la dermis, identificado histológicamente, sin afectación de los ganglios linfáticos.
I	Tumor confinado a la dermis, sin afectación de los ganglios linfáticos regionales.
II	Tumor confinado a la dermis, con afectación de ganglios linfáticos regionales.
III	Múltiples tumores dérmicos; tumores grandes e infiltrantes con o sin compromiso de los ganglios linfáticos.
IV	Cualquier tumor con metástasis a distancia, incluida la afectación de la sangre o médula ósea.

---

*Nota:* Adaptado de *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology-E-Book*, de Withrow et al 2012.

En cuanto a los abordajes terapéuticos, la primera elección es la cirugía. Si es factible realizar una excisión quirúrgica completa, esta se considerará como tratamiento único, sin necesidad de recurrir a otras técnicas complementarias (Dank, 2016). Para asegurar el éxito de la cirugía, se

recomienda extirpar márgenes adicionales según el grado de malignidad diagnosticado como se observa en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Márgenes recomendados para excisión quirúrgica en mastocitosmas.*

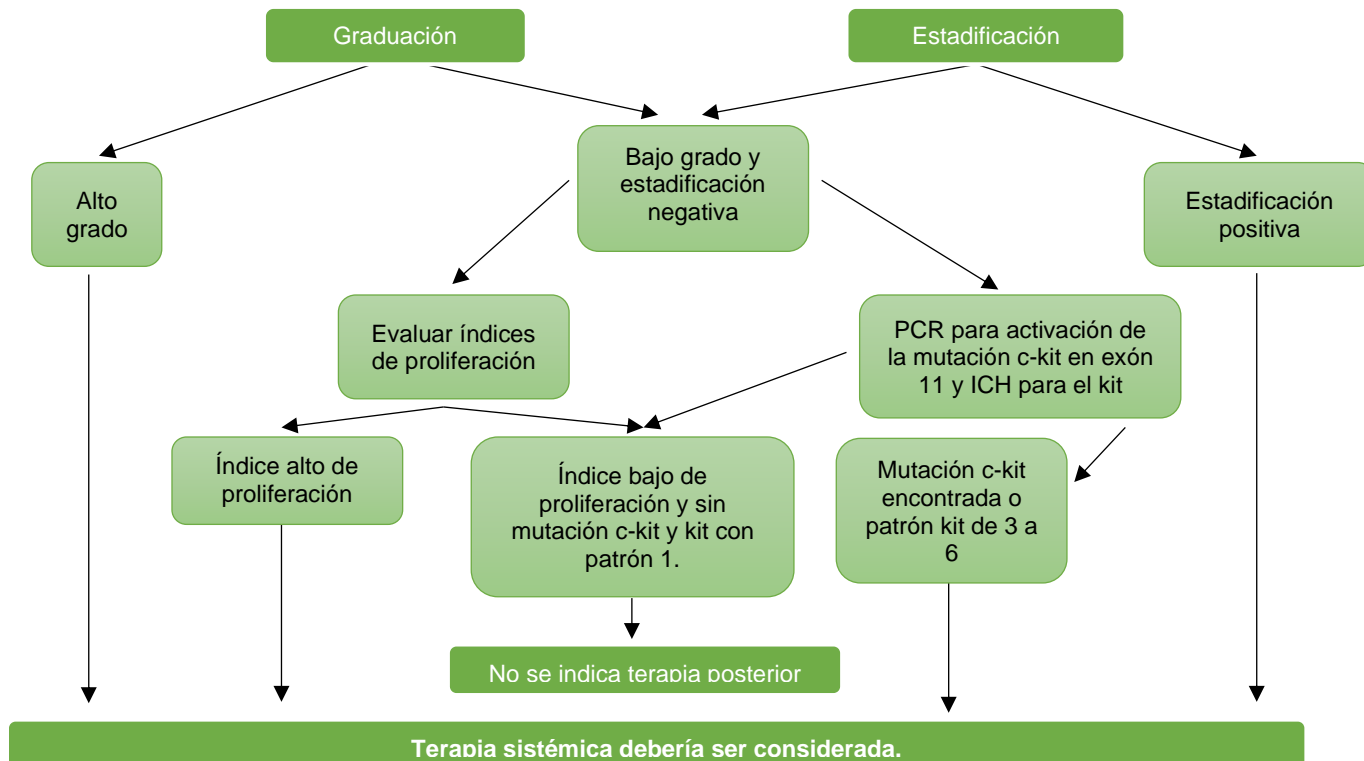
GRADO	MÁRGENE LATERAL	PROFUNDIDAD
I y II	2cm	1 plano
III	3cm	El más profundo posible.

*Nota:* Adaptado de *Review of the treatment of canine cutaneous mast cell tumors* de Dank, 2016.

En la figura 6, se evidencian los diferentes criterios para determinar si hay necesidad de realizar un tratamiento coadyuvante.

**Figura 6.**

*Criterios para determinar la necesidad de terapia coadyuvante.*



*Nota:* Adaptado de *Canine cutaneous mast cell tumors: A combined clinical and pathologic approach to diagnosis, prognosis, and treatment selection*, de Sledge et al., 2016.

Sumado a la excisión quirúrgica, la radioterapia, quimioterapia, el uso de inhibidores de la tirosin kinasa, inmunoterapia, el tratamiento con corticoesteroides y antihistamínicos H1 y H2 pueden utilizarse como terapias neoadyuvantes o coadyuvantes.

En la tabla 2, que se muestra a continuación se describen las diferentes opciones de terapéutica y en la tabla 3, se muestran protocolos quimioterapéuticos que se usan para el tratamiento de MCT.

**Tabla 2.**

*Tipos de tratamientos para MTC*

	DESCRIPCIÓN
Radioterapia	Se usa como coadyuvante para los casos en los cuales la excisión quirúrgica no ha sido de forma completa o una segunda cirugía no es posible o en los casos de metástasis localizada.  Evitar realizarla como terapia única o en tumores de gran tamaño debido a que estos presentan radiorresistencia (Blackwood et al., 2012).
Quimioterapia	Es usada de manera sistémica para ayudar a controlar metástasis en tumores de alto grado. También se puede usar como terapia neoadyuvante antes de cirugía o radioterapia para intentar reducir el tamaño del tumor. Adicionalmente, se puede usar en los casos que la cirugía no haya logrado extirpar la totalidad de las células cancerígenas y la radioterapia no esté disponible (Dank, 2016).

Inhibidores Tirosin Kinasa	<p>No es terapia de primera elección. Debe ser usada en casos de tumores grado II y III o con alto riesgo de metástasis.</p> <p>Los medicamentos usados en esta terapia son:</p> <p>a). Fosfato de Toceranib: Usado en grado I y II MCT o en tumores recurrentes o no resectables.</p> <p>b). Masitinib: Usado en grados II y III no resectables con mutación de c-Kit (confirmado con PCR) (Blackwood et al., 2012).</p>
Criocirugía	<p>Se puede llegar a usar en tumores pequeños de menos de 1cm de difícil acceso en donde la extirpación total no sea posible. Hay que tener en cuenta que puede causar degranulación de las células de mast (Blackwood et al., 2012).</p>
Electro quimioterapia	<p>Puede usarse como terapia única o adyuvante previa a la cirugía debido a que la aplicación de pulsos generar una reducción de flujo por hasta 34 horas la cual a su vez va a disminuir el paso de sustancias vasoactivas producidas por la degranulación (Lowe et al., 2017).</p> <p>Se recomienda en cirugías donde la excisión no es completa o para aumentar el margen de los bordes quirúrgicos (Vianna et al., 2020).</p>
Terapia de soporte	<p>Se usan medicamentos para contrarestar los efectos de la histamina, entre esos se encuentran antagonistas H1 (difenhidramina) y antagonistas H2 (ranitidina, famotidina) (Blackwood et al., 2012).</p>

## Terapia intratumoral

El uso de Stelfonta de la empresa QBiotech Group Limited para MCT no resectables y no metastásicos de volumen inferior o igual a 8cm (Blackwood et al., 2012).

*Nota:* Adaptado de Blackwood et al., 2012; Dank, 2016; Lowe et al., 2017.

**Tabla 3.**

*Protocolos comúnmente usados para el tratamiento quimioterapéutico en MCT*

	PROTOCOLO	TOXICIDAD
Vinblastina y prednisolona	<b>Vinblastina</b> 2mg/m <sup>2</sup> IV 1 vez a la semana x 4 semanas, después cada 15 días x 4 tratamientos.	6-20%  Mielosupresión y toxicidad de tracto gastrointestinal.
	<b>Prednisolona</b> 2mg/kg PO 1 x días x 1 semana, después 1mg/kg 1 x día x 2 semanas, luego 1mg/kg día de por medio.	
Lomustina	70mg/m <sup>2</sup> PO cada 21 días durante 4 ciclos.	Mielosupresión, hepatotoxicidad y toxicidad en tracto gastrointestinal.
Vinblastina/Lomustina (alternando cada 14 días)	<b>Vinblastina</b> 2mg/m <sup>2</sup> IV Semana 1 luego cada 4 semanas.	54% Mielosupresión
	<b>Lomustina</b> 60mg/m <sup>2</sup> PO Semana 3 luego cada 4 semanas.	

Vinblastina/Lomustina Y prednisolona (alternando cada 14 días)	<b>Vinblastina</b> 2mg/m <sup>2</sup> IV	
	Semana 1 luego cada 4 semanas.	
	<b>Lomustina</b> 70mg/m <sup>2</sup> PO	
	Semana 3 luego cada 4 semanas.	
	<b>Prednisolona</b> 0.5mg/kg PO diaria.	
Vinblastina/Lomustina Y prednisolona (alternando cada 14 días)	<b>Lomustina</b> 70mg/m <sup>2</sup> PO	33%
	Semana 1 luego cada 4 semanas.	Mielosupresión.
	<b>Vinblastina</b> 3.5mg/m <sup>2</sup> IV	28%
	Semana 3 luego cada 4 semanas.	Neutropenia.
	<b>Prednisolona</b> 2mg/kg PO diaria por 2 semanas, luego 1mg/kg diario hasta la semana 24, después hacer disminución gradual durante 4 semanas.	Hepatotoxicidad

*Nota:* Adaptado de *European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. Veterinary and comparative oncology* de Blackwood et al., 2012.

## Reporte de Caso

### Anamnesis

Llega el día 23 de marzo del 2023 paciente canino hembra cruce de bernés de la montaña y pastor australiano de 6 años. Plan vacunal al día y desparasitación en el 2022, se alimenta con Chunky® pollo, mollejas, frutas y verduras. El motivo de consulta es debido a la aparición de una masa en el flanco izquierdo, la cual, los tutores reportan aumento y disminución de tamaño con evolución de 8 meses y creen que en ocasiones le pica.

### Examen clínico

Paciente ingresa caminando. Se realiza la toma de las constantes fisiológicas obteniendo los siguientes resultados:

<b>Constante</b>	<b>Valor</b>
<b>Peso</b>	34.1kg
<b>Condición corporal</b>	7/9
<b>FR</b>	Jadeo
<b>FC</b>	92 rpm
<b>Temperatura</b>	37.8°C
<b>Pulso</b>	FLLC
<b>TLLC</b>	2"
<b>TRPC</b>	1"

A la palpación se evidencia masa móvil de consistencia firme, con alopecia en la zona y leve eritema, no presenta molestia a la manipulación ni ganglios linfáticos reactivos.

### Lista de problemas

1. Masa móvil en flanco izquierdo de 1x1 cm en tejido subcutáneo.
2. Eritema alrededor de la tumoración.
3. Prurito localizado en la zona de la tumoración.
4. Alopecia en zona del tumor.

### Lista maestra

#### I. Sistema tegumentario (1,2,3,4)

##### Diagnóstico diferencial

- Mastocitoma
- Lipoma
- Sarcoma

##### Plan diagnóstico

- Realizar perfil geriátrico
- PAF
- Ecografía
- Radiografía

##### Plan terapéutico

- Retiro de masa
- Consulta oncológica

## Resultados

En la figura 7, se observan los resultados obtenidos en la prueba de sangre (perfil geriátrico).

### Figura 7.

Resultados perfil geriátrico realizado el 03/04/2023.

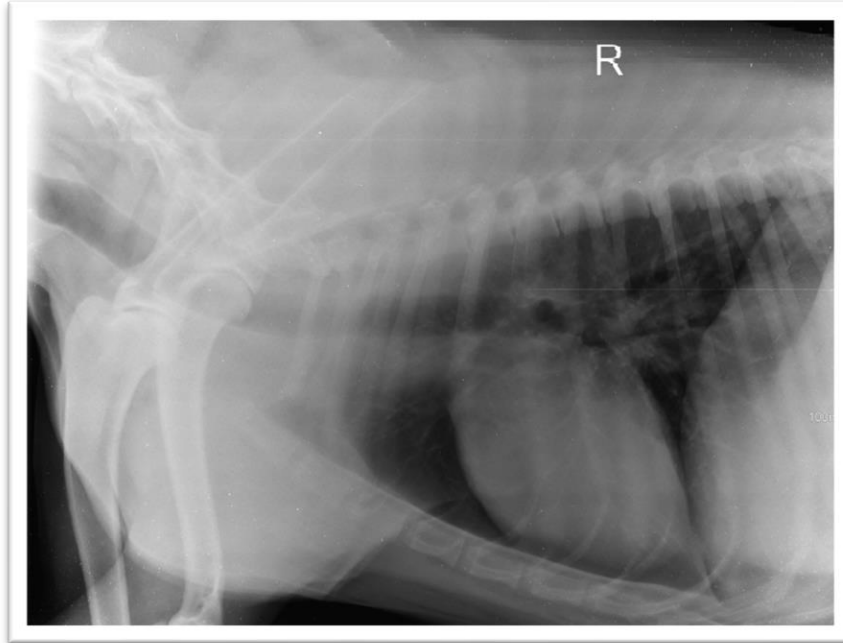
RESULTADOS CUADRO HEMATICO				RESULTADOS QUIMICA SANGUINEA			
<b>LEUCOGRAMA</b>				<b>MARCADORES FUNCIÓN HEPÁTICA</b>			
Recuento Total de Leucocitos	6,9	x10 <sup>3</sup> /ul	5,0 - 14,0 x10 <sup>3</sup> /ul	<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>	<b>Rango Biológico</b>	
<b>VALORES RELATIVOS</b>				ALT (GPT)	39	UI/L	10-100 UI/L
Neutrófilos	55	%	51 - 84 %	FOSFATASA ALCALINA (ALP)	0*	UI/L	23-212 UI/L
Linfocitos	35	%	8 - 38 %	COLESTEROL	288,8	mg/dl	110 - 200 mg/dl
<b>Eosinófilos</b>	<b>6</b>	<b>%</b>	<b>0 - 5 %</b>	<b>GLUCOSA</b>	<b>274,5</b>	<b>mg/dl</b>	<b>70 - 143 mg/dl</b>
Bandas	0	%	0 - 2 %	<b>MARCADORES FUNCIÓN RENAL</b>			
<b>VALORES ABSOLUTOS</b>				<b>Prueba</b>	<b>Resultado</b>	<b>Rango Biológico</b>	
Neutrófilos	3,80	x10 <sup>3</sup> /ul	2,55 - 11,76 x10 <sup>3</sup> /ul	CREATININA EN SUERO	1,30	mg/dl	0,5 - 1,4 mg/dl
Linfocitos	2,42	x10 <sup>3</sup> /ul	0,40 - 5,32 x10 <sup>3</sup> /ul	UREA	41,00	mg/dl	14,99 - 57,78 mg/dl
Monocitos	0,28	x10 <sup>3</sup> /ul	0,05 - 1,26 x10 <sup>3</sup> /ul	BUN	19,16	mg/dl	7-27 mg/dl
Eosinófilos	0,41	x10 <sup>3</sup> /ul	0 - 1,26 x10 <sup>3</sup> /ul	<b>OBSERVACIONES:</b>			
Basófilos	0,00	x10 <sup>3</sup> /ul	0 - 0,28 x10 <sup>3</sup> /ul	<b>MUESTRA LIPEMICA</b>			
Bandas	0,00	x10 <sup>3</sup> /ul	0 - 0,19 x10 <sup>3</sup> /ul	<b>*REACCION ABISMALMENTE ALTA PARA ALP</b>			
<b>ERITROGRAMA</b>				<b>REALIZAR CORRELACION CLINICA</b>			
	<b>Resultado</b>	<b>Unidades</b>	<b>Rango Biológico</b>				
Recuento Total de Eritrocitos	<b>7,92</b>	x10 <sup>6</sup> /ul	5,4 - 7,8 x10 <sup>6</sup> /ul				
Hemoglobina	<b>21,4</b>	g/dl	12 - 18 g/dl				
Hematocrito	<b>56,7</b>	%	37 - 55 %				
VCM	71,6	f l	63 - 85 f l				
HCM	27,0	pg	20 - 28 pg				
CHMC	37,7	g/dl	31 - 38 g/dl				
Ancho distr. Eritrocit.	15,0	%	11,0 - 15,5 %				
<b>PRESENCIA DE ERITROBLASTOS, NEUTRÓFILOS HIPERSEGMENTADOS Y LINFOCITOS REACTIVOS. LIGERA ANISOCITOSIS CON MACROCITOS PREDOMINIO DE NORMOCITICOS - NORMOCROMICOS</b>							
<b>HEMATOCRITO MANUAL 58%</b>							
<b>Proteínas Plasmáticas Totales</b>	<b>7,8</b>	g/dl	5,8 - 7,2 g/dl				
<b>TROMBOGRAMA</b>							
Recuento Total de Plaquetas	248	x10 <sup>3</sup> /ul	180 - 525 x10 <sup>3</sup> /ul				
VPM	<b>11,6</b>	f l	4 - 11 f l				
Plaquetocrito	0,28	%	0,10 - 0,40 %				
<b>OBSERVACIONES:</b>	<b>Recuento manual de plaquetas en lámina 198,000 /UI</b>						

*Nota:* En el hemograma se observa eosinofilia, eritrocitos, hemoglobina y hematocrito aumentados. Para las químicas sanguíneas se halló la fosfatasa alcalina fuera de los rangos de la máquina y la glucosa aumentada. El laboratorio reporta que la muestra se encuentra lipémica y se evidenciaron eritroblastos, neutrófilos hipersegmentados y linfocitos reactivos.

Se realiza radiografía de tórax, obteniendo la imagen que se observa en la figura 8.

**Figura 8.**

*Radiografía de tórax latero lateral derecha.*

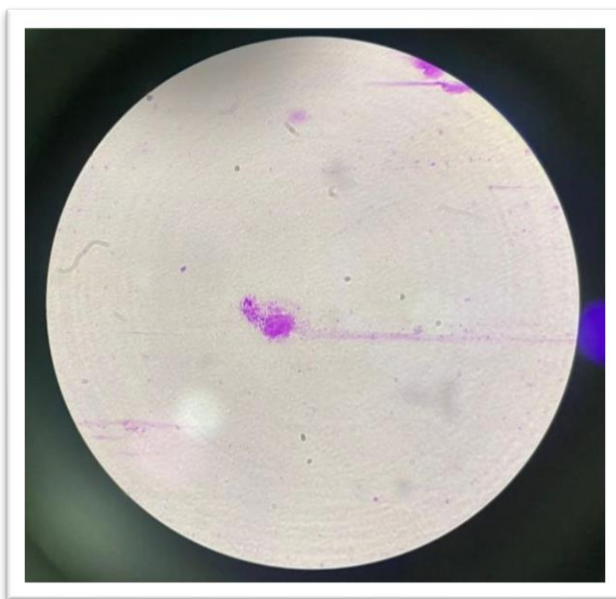


*Nota:* No se evidencian cambios en ganglios.

Método diagnóstico y tratamiento

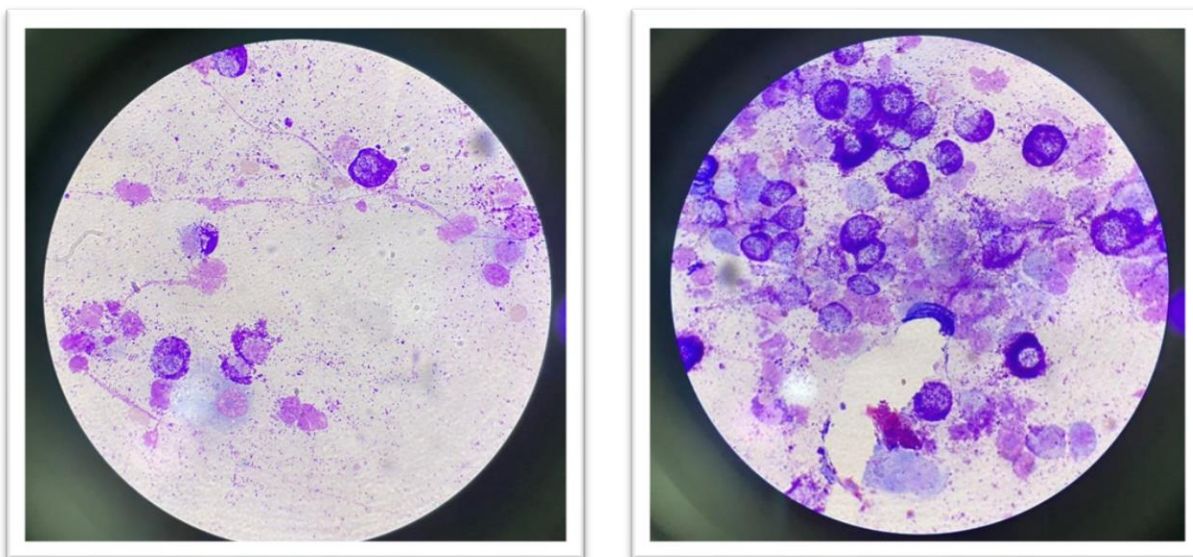
Como parte del plan diagnóstico se hace punción con aguja fina para analizar la muestra mediante citología. La primera muestra tomada no arrojó información precisa debido a la baja celularidad en la misma (figura 9), por lo que se solicita tomar una contra muestra, en la cual, se observa una hiper celularidad con predominio de células redondas con gránulos citoplasmáticos (figura 10).

**Figura 9.**  
*PAF.*



*Nota:* célula amorfa, presuntamente mastocito. Muestra con baja celularidad. Citología paf 100X

**Figura 10.**  
*Contramuestra PAF.*

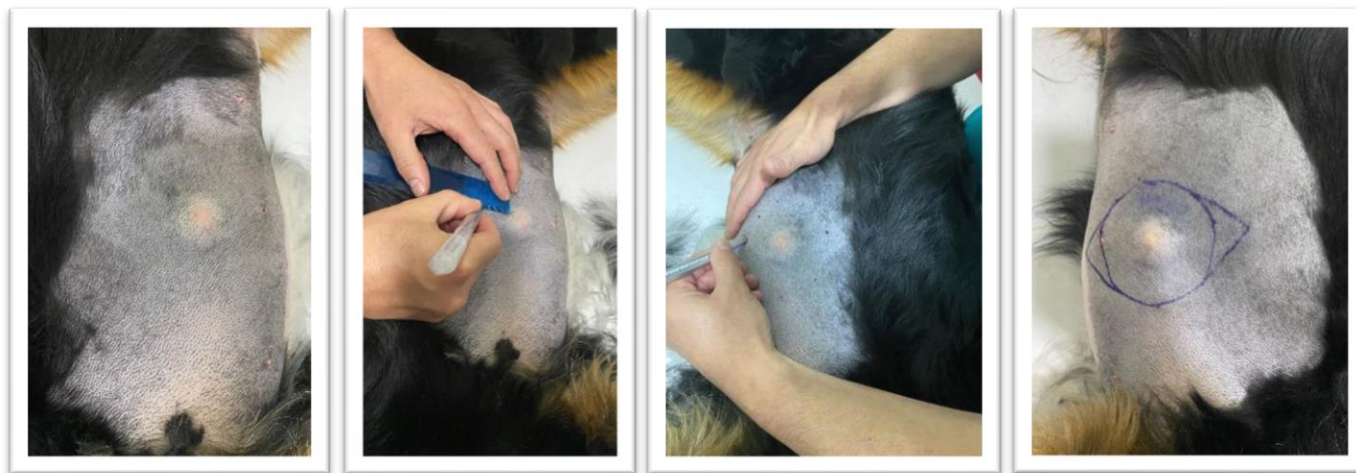


*Nota:* Muestra con hipercelularidad. Se observan células redondas o cuboides con núcleo redondo el cual es poco diferenciable en algunos casos debido a la presencia de abundantes gránulos intracitoplasmáticos y extracelulares. Adicional se encuentra abundante presencia de polimorfonucleares (neutrófilos y eosinófilos) y baja presencia de linfocitos. **Diagnóstico citológico:** mastocitoma tipo 1. Citología paf 100X

El 4 de abril de 2023, la paciente ingresa para someterse a una cirugía de biopsia excisional, como método diagnóstico y tratamiento. En la figura 11 se muestra la planeación quirúrgica en donde se miden los bordes a 3 cm para realizar una extirpación en bloque, y posteriormente, se envía la muestra a histopatología para obtener un diagnóstico definitivo.

Se incide la piel manteniendo los márgenes previamente delimitados con el marcador quirúrgico, y se procede a una disección roma, buscando el plano de profundidad adecuado para la retirada completa de la masa. Se realiza una hemostasia meticulosa y se cierra la herida utilizando sutura de 3/0 para la capa subcutánea, y 2/0 para la piel, con material de sutura monofilamento absorbible (polidioxanona).

**Figura 11.**  
*Planeación quirúrgica.*



*Nota:* Medición de los márgenes quirúrgicos para la extirpación en bloque del tumor.

## Resultado histopatología

Se recibe el resultado de histopatología, el cual se observa en la figura 12.

### **Figura 12.**

*Resultado histopatológico masa extirpada el 03/04/2023.*

DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA
<p>Piel: Proliferación celular neoplásica. Origen: hematopoyético. Crecimiento: expansivo, sin cápsula. Localización: tejido conectivo dérmico con expansión a tejido adiposo hipodérmico. Organización: nodular densa difusa, formación de hileras. Células: redondas y poliédricas principalmente, citoplasma tenuemente basófilo a veces traslúcido, pleomorfismo celular y anisocitosis leves- moderados. Núcleos: redondos, en focos ovales o clivados, cromatina vacuolar, pleomorfismo nuclear y anisocariosis moderados. Mitosis: 1/10 hpf (2.37 mm<sup>2</sup>). Lesión bien delimitada, bordes libres, en plano profundo que es el más cercanos la lesión se delimita por el panículo carnoso con distancia de 2 mm. Moderado infiltrado intraneoplásico de eosinófilos.</p>
DIAGNÓSTICO FINAL
<p>Tumor de células Mast.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado bajo (Clasificación: Kiupel et al., 2011, 2017).</li> <li>• Grado II (Clasificación: Patnaik et al., 1984).</li> </ul>

*Nota: Diagnóstico de mastocitoma de bajo grado según Kiupel y grado II según Patnaik.*

Al momento de la recepción de los resultados de histopatología, se hace la recomendación de acudir a consulta con especialista a la cual no acceden.

El 16 de junio de 2023 regresa la paciente con una nueva masa ubicada sobre la zona del olecranon. La masa se evidencia ulcerada, móvil, firme y de forma irregular, presenta un tamaño aproximado de 1x1cm, se realiza nuevamente PAF. La cita con especialista oncológico se lleva a cabo el 24 de junio de 2023; se hace la recomendación de efectuar una nueva cirugía para extirpar la masa junto con el ganglio linfático axilar derecho para evaluar metástasis. Durante esta cita se sugiere incluir en la dieta alimentos como brócoli, omegas y guanábana con el fin de ayudar a subir el sistema inmune y se informan las dos opciones de quimioterapia que se podrían realizar.

Se envían las siguientes recomendaciones médica:

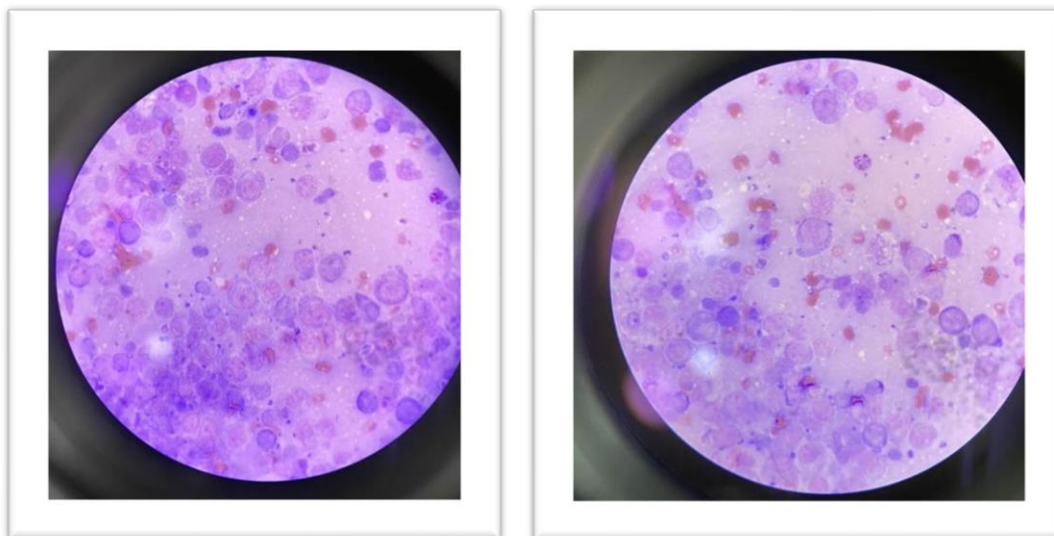
1. Ecografía abdominal control.
2. Omega 3 2000mg cápsulas blandas #1 frasco  
Dar una cápsula al día durante 30 días
3. Galium® Heel gotas #1 frasco  
Dar 10 gotas vía oral dos veces al día durante 3 meses.
4. Traumeel® Heel gotas #1 frasco  
Dar 10 gotas vía oral dos veces al día durante 3 meses.
5. Flamosyn comp® Heel gotas #1 frasco  
Dar 10 gotas vía oral dos veces al día durante 3 meses.
6. Estimular el consumo de brócoli y guanábana (a preferencia del paciente).

El 26 de junio de 2023 se lleva a cabo la toma de sangre para el perfil prequirúrgico. Al día siguiente ingresa a cirugía. La paciente es canulada, se posiciona de cubito lateral izquierdo y se incide la piel de manera longitudinal realizando disección roma entre el musculo redondo mayor, recto del tórax y el borde dorsal del pectoral profundo, posteriormente se localiza la grasa periganglionar y el ganglio con la vena axilar, se procede a ligar ambos extremos del ganglio con Miller modificada con PDS 3/0 y se retira; seguido a esto se hace cierre en capas desde la grasa periganglionar en lembert continua, se evidencia un leve enfisema que se drena utilizando una jeringa estéril. La piel se cierra con puntos simples con PDS 3/0 en patrón continuo. Luego, se desplaza el miembro hacia la mesa y se realiza una incisión ovoidal de 3 cm alrededor de la masa y se retira sin sangrados excesivos. Finalmente, se realiza cierre en capas con patrón subcuticular con PDS 3/0 y un cierre con punto simple continuo PDS 3/0 en piel.



Se realiza PAF de la segunda masa, en la cual se observa en la citología las imágenes de la figura 14.

**Figura 14.**  
*PAF masa 2 (codo).*



*Nota:* Presencia escasa de eritrocitos, eosinófilos intactos y degenerados junto a células redondas, aisladas con núcleo y citoplasma redondo, con pleomorfismo, aumento en la diferencia en el rango núcleo:citoplasma, anisocitosis, anisocariosis, anisonucleolosis, multinucleadas, con múltiples nucleolos, mitosis anormales y escasa presencia de gránulos intracitoplasmáticos. Citología paf 100X, Diagnóstico presuntivo: tumor de células redondas mastocitoma poco diferenciado.

## Resultado histopatología 2

Como resultado de la segunda histopatología, se recibe el informe observado en la figura 15.

### **Figura 15.**

*Resultado histopatológico masa 2 extirpada el 27/06/2023.*

---

#### **DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA**

---

Piel: ulceración moderada focalmente extensa con formación asociada de costra, exudación superficial de fibrina e infiltrado PMN neutrofilico superficial asociado; subyacente infiltrado linfocitario severo focalmente extenso en dermis y en focos presencia de histiocitos; forunculosis con reacción piogranulomatosa asociada (queratina liberada) similar reacción a fragmentos de tallos pilosos incrustados desde la superficie ulcerada; en focos dérmico periférico infiltrado linfoplasmocitario con células Mast perivascular multifocal asociado.

---

#### **DIAGNÓSTICO FINAL**

---

Dermatitis nodular mononuclear ulcerativa focalmente extensa con forunculosis y piogranuloma a cuerpo extraño (tallos pilosos y queratina).

*Nota:* Diagnóstico dermatitis nodular mononuclear ulcerativa extensa con forunculosis y piogranuloma a cuerpo extraño.

El 4 de marzo de 2024 la paciente acude nuevamente a la clínica para el refuerzo de vacunación anual. En esta ocasión, el tutor manifiesta que todo está bien, no se evidencia la aparición de nuevas masas, pero menciona que existe prurito en la zona de cicatrización de la segunda cirugía.

## Métodos y Técnicas

El trabajo se hizo con un enfoque de investigación mixta, que mezcla una revisión bibliográfica exhaustiva y un reporte de caso clínico. En cuanto a la revisión bibliográfica, esta proporcionó el contexto teórico necesario para comprender el tema, mientras que el reporte de caso permitió una visión práctica para así aplicar el conocimiento teórico dentro de un contexto real.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos académicas, revistas científicas, y libros (Elsevier, PubMed, Google Scholar) relacionados con el mastocitoma canino, su epidemiología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico. Las palabras claves usadas fueron: mastocitoma, mastcell tumor, tumor de células de mast y tumor de células redondas. Los artículos fueron seleccionados siguiendo criterios de inclusión tales como fecha de publicación, comprendida entre 2006 y 2023 a excepción de uno de los artículos, el cual tiene una relevancia absoluta en el tema, puesto que es clave en la comprensión de los diferentes grados de clasificación de mastocitomas según *Patnaik y Kiupel*; se tomó como criterio de exclusión la especie animal en la cual se llevaron a cabo los estudios encontrados; siendo tomados en cuenta solo aquellos que se relacionan con caninos domésticos, además, se llevó a cabo un análisis crítico de la literatura para sintetizar y resumir los hallazgos más importantes en relación al tema. No se tuvo en cuenta el idioma de las fuentes seleccionadas.

El caso clínico presentado el primer semestre del año 2023 en la Clínica Veterinaria de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia y, expuesto en esta monografía, fue seleccionado

debido a la importancia del tema dentro del ejercicio de la medicina veterinaria, donde es clave el entendimiento de los signos clínicos, prevalencia, diagnóstico y tratamiento de los mastocitomas para brindar bienestar a la vida de los pacientes. El caso resalta la presentación de los signos y síntomas que sufren los pacientes más comunes y típicos, así como el motivo de consulta por el cual acuden los tutores a la clínica, también se seleccionó debido a la continuidad del proceso médico llevado a cabo, desde la consulta al posterior tratamiento y control; lo que permite abarcar más información de la enfermedad, reunir datos relevantes, profundizar y discutir del tema. Este tipo de metodología permite establecer una estructura sólida, logrando explorar a fondo el tema del mastocitoma canino y mostrar su relevancia dentro de un contexto clínico real.

## Revisión Sistemática y Analítica

Dado que los mastocitomas son los tumores más comunes en caninos, los médicos veterinarios se enfrentan a un gran desafío, ya que, la presentación clínica de esta neoplasia es muy variable, así como su pronóstico (Avallone et al., 2021). Aunque no se ha encontrado una predisposición racial específica, se ha determinado que boxer, retriever, pug, boston terrier y pit bull, poseen un polimorfismo genético en un gen que codifica para una proteína de adhesión celular la cual implica un mayor riesgo en la presentación de estos tumores (Biasoli et al., 2019). Estos tumores se caracterizan por una proliferación exacerbada de mastocitos, que son células que se originan en la médula ósea y que migran a diferentes tejidos como la piel, pulmones, tracto gastro intestinal y su maduración depende de citoquinas (Bertrán Trepát et al., 2020; Withrow & MacEwen, 2019). Además, se ha evidenciado que la edad promedio de incidencia es de 9 años. Las zonas donde es más frecuente hallar estos tipos de neoplasias son el tronco, seguido por las extremidades y menos común la zona de la cabeza y cuello (Blackwood et al., 2012). Este fue el caso de Elah, en el cual se reporta que la paciente presentaba una tumoración en el flanco izquierdo, acompañada de eritema, prurito ocasional y alopecia.

La etiología de esta patología es multifactorial y se desconoce una causa exacta, siendo lo más común, procesos inflamatorios crónicos, carcinógenos tópicos, factores genéticos, específicamente el receptor tirosin quinasa al tener una mutación en el gen c.-kit (Yale et al., 2020).

Inicialmente, se debe realizar citología de la tumoración por medio de una punción con aguja fina, puesto se obtendrá un diagnóstico previo a la cirugía permitiendo una correcta planeación de la misma y direccionando el tratamiento para obtener una probabilidad mayor de éxito.

El tratamiento de elección en el MCT canino es la extirpación quirúrgica amplia de la zona afectada que puede llegar a requerir la amputación del miembro. En algunos casos el uso de terapias adyuvantes como la quimioterapia, radioterapia, electroquimioterapia e incluso el uso de corticoides antes y/o después del procedimiento quirúrgico puede ayudar a ampliar la sobrevida de estos pacientes o disminuir la posibilidad de recidiva.

Es importante realizar un seguimiento constante debido a la probabilidad de metástasis o recidivas. En el caso reportado, la recomendación fue realizar controles cada 6 meses, pero por la poca colaboración de los tutores no se ha podido seguir alguno después de las intervenciones quirúrgicas. Del mismo modo, no ha sido posible hacer control de los niveles de fosfatasa alcalina y glucosa en sangre, debido a que en la primera toma de exámenes estos valores mostraron alteraciones y no se analizaron nuevamente en la segunda toma de exámenes.

Es importante considerar la posibilidad de que la paciente presente alguna enfermedad metabólica como diabetes mellitus o hiperadrenocorticismos, puesto que en los resultados de los exámenes prequirúrgicos se encontraron alteraciones en varios analitos, entre estos la glucosa, la cual arrojó un resultado de 274.5 mg/dl teniendo como rango biológico máximo 143mg/dl; sin embargo, no se tiene información de este valor en orina ni una curva de glucosa para corroborar esta hipótesis.

El pronóstico de este tumor está ligado a diferentes factores, como el grado histológico, estadio, localización, tamaño del tumor, tiempo de evolución, índice de proliferación, presencia de enfermedad sistémica y presencia de la mutación en el gen c-kit (Withrow & MacEwen, 2019). En este caso, no se tiene referencia ni del estadio clínico se realizó prueba para comprobar si existe mutación en el gen c-kit; debido a esto, no es posible brindar un pronóstico.

Actualmente, Elah en ocasiones presenta prurito en la zona en que se reseccionó la segunda masa, pero, debido a que los tutores no han detectado un cambio significativo en el estado de salud de su mascota, han decidido no realizar el respectivo control.

A pesar que la histopatología no es congruente con el resultado de la citología; el comportamiento de la zona quirúrgica es preocupante y se recomienda monitorear cualquier cambio que se presente para tratarlo lo antes posible. Se debe subrayar la importancia de un abordaje multidisciplinario y continuo para obtener el mejor pronóstico y calidad de vida de la paciente.

## Conclusiones y Recomendaciones

- Tumor altamente recidivante en cualquier órgano independientemente del sitio de aparición primaria, por lo tanto, es importante hacer controles periódicos del paciente, en donde se incluyan imágenes diagnósticas y seguimiento oncológico.
- Fácilmente confundible con otras neoplasias, por lo cual, la importancia de la histopatología para determinar el grado de malignidad y por ende su pronóstico.
- No tiene una etiología determinada.
- No dejar de lado, omitir o subestimar el diagnóstico de patologías concomitantes que pudieran entorpecer el tratamiento o empeorar el pronóstico.
- Es importante la colaboración de los tutores para un seguimiento efectivo para de esta manera obtener un mejor pronóstico y calidad de vida.
- En el caso presentado, la ausencia de información del estadio clínico y la mutación del gen c-kit impiden una evaluación pronostica precisa.

## Bibliografía

- Avallone, G., Rasotto, R., Chambers, J. K., Miller, A. D., Behling-Kelly, E., Monti, P., Berlato, D., Valenti, P., & Roccabianca, P. (2021). Special Issue: Diagnostic Veterinary Oncologic Pathology-Review Review of Histological Grading Systems in Veterinary Medicine. *Veterinary Pathology*, 58(5), 809–828. <https://doi.org/10.1177/0300985821999831>
- Bertrán Trepát, J., Borrego, J. F., Carvalho, S., Clemente, M., Clemente, P., Kitagawa, K., Lara García, A., Meléndez, A., Naranjo, C., Petite, A., Vilar Saavedra, P., & Schmidt Jarno. (2020). *MANUAL CLÍNICO DE ONCOLOGÍA EN PEQUEÑOS ANIMALES* (NUEVO Cartoné (2020)). Hilando Libros.  
[https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30853160903&cm\\_sp=snippet-\\_-srp4-\\_-tile23&searchurl=an%3Djuan%2Bmelendez%26sortby%3D1](https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30853160903&cm_sp=snippet-_-srp4-_-tile23&searchurl=an%3Djuan%2Bmelendez%26sortby%3D1)
- Biasoli, D., Compston-Garnett, L., Ricketts, S. L., Birand, Z., Courtay-Cahen, C., Fineberg, E., Arendt, M., Boerkamp, K., Melin, M., Koltookian, M., Murphy, S., Rutteman, G., Lindblad-Toh, K., & Starkey, M. (2019). A synonymous germline variant in a gene encoding a cell adhesion molecule is associated with cutaneous mast cell tumour development in Labrador and Golden Retrievers. *PLOS Genetics*, 15(3), e1007967. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PGEN.1007967>
- Blackwood, L., Murphy, S., Buracco, P., De Vos, J. P., De Fornel-Thibaud, P., Hirschberger, J., Kessler, M., Pastor, J., Ponce, F., Savary-Bataille, K., & Argyle, D. J. (2012). European consensus document on mast cell tumours in dogs and cats. *Veterinary and Comparative Oncology*, 10(3). <https://doi.org/10.1111/j.1476-5829.2012.00341.x>

- 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. <https://doi.org/10.1177/0300985816638721>
- Contreras, O. G. (2015). Estudio de Mastocitoma Cutáneo Canino y uso de la prueba de inmunohistoquímica IHQ ki67 para establecer su valor pronóstico. *Medicina Veterinaria*. [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/37](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/37)
- Daleck, C. R., & De Nardi, A. B. (2016). Oncologia em Caes e Gatos. In *Grupo Gen-Editora Roca Ltda*. Grupo Gen-Editora Roca. <https://www.yumpu.com/pt/document/view/58110347/oncologia-em-caes-e-gatos-2016-desconhecido-2>
- Dank, G. (2016). 3 Treatment of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors Review of the Treatment of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors. *Israel Journal of Veterinary Medicine Y*, *71*(2).
- Fonseca-Alves, C. E., Bento, D. D., Torres-Neto, R., Werner, J., Kitchell, B., & Laufer-Amorim, R. (2015). Ki67/KIT double immunohistochemical staining in cutaneous mast cell tumors from Boxer dogs. *Research in Veterinary Science*, *102*, 122–126. <https://doi.org/10.1016/J.RVSC.2015.08.007>
- Garrett, L. (2014). Canine mast cell tumors: diagnosis, treatment, and prognosis. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, *49*. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S41005>
- Juan Carlos, C. A., & Sergio, M. (2018). *Mastocitoma canino (I) | PortalVeterinaria*. <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/28491/mastocitoma-canino-i.html>

- Kiupel, M., & Camus, M. (2019). Diagnosis and Prognosis of Canine Cutaneous Mast Cell Tumors. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 49(5), 819–836.  
<https://doi.org/10.1016/J.CVSM.2019.04.002>
- Kiupel, M., Webster, J. D., Bailey, K. L., Best, S., DeLay, J., Detrisac, C. J., Fitzgerald, S. D., Gamble, D., Ginn, P. E., Goldschmidt, M. H., Hendrick, M. J., Howerth, E. W., Janovitz, E. B., Langohr, I., Lenz, S. D., Lipscomb, T. P., Miller, M. A., Misdorp, W., Moroff, S., ... Miller, R. (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.  
[https://doi.org/10.1177/0300985810386469/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_0300985810386469-FIG1.JPEG](https://doi.org/10.1177/0300985810386469/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0300985810386469-FIG1.JPEG)
- Lowe, R., Gavazza, A., Impellizeri, J. A., Soden, D. M., & Lubas, G. (2017). The treatment of canine mast cell tumours with electrochemotherapy with or without surgical excision. *Veterinary and Comparative Oncology*, 15(3), 775–784. <https://doi.org/10.1111/VCO.12217>
- María Lucrecia Olivera Latapie. (2021). *TRATAMIENTO DEL MASTOCITOMA CANINO*.  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA FACULTAD DE VETERINARIA.
- Mysak, A. R., & Ivashkiv, B. B. (2021). Features of the clinical manifestation of the cutaneous form of mastocytoma in dogs. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 4(3), 62–67. <https://doi.org/10.32718/UJVAS4-3.11>
- Patnaik, A. K., Ehler, W. J., & MacEwen, E. G. (1984). Canine Cutaneous Mast Cell Tumor: Morphologic Grading and Survival Time in 83 Dogs.  
<Http://Dx.Doi.Org/10.1177/030098588402100503>, 21(5), 469–474.  
<https://doi.org/10.1177/030098588402100503>

- R. Uma Rani, A. Senthil Kumar, & N. Sri Balaji. (2013). Surgical Management of Cutaneous Mastocytoma in a Dog. *Intas Polivet*, 14, 469–471.
- Ressel, L. (2007). *Normal Cell Morphology in Canine and Feline Cytology: An Identification Guide* / *VetBooks*. <https://vetbooks.ir/normal-cell-morphology-in-canine-and-feline-cytology-an-identification-guide/>
- ROJAS PARADA, D. F. (2015). *REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE MASTOCITOMA EN CANINOS*. Derechos reservados - Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/384>
- Ronald Heredia, N., Rosa Perales, C., Alfonso Chavera, C., Luis Tabacchi, N., & Gilberto Santillán, A. (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. <https://doi.org/10.15381/RIVPEP.V26I4.11207>
- Sabattini, S. I. L. V. I. A., Scarpa, F., Berlato, D., & Bettini, G. I. U. L. I. A. N. O. (2015). Histologic grading of canine mast cell tumor: is 2 better than 3?. *Veterinary pathology*, 52(1), 70-73.
- Sledge, D. G., Webster, J., & Kiupel, M. (2016). Canine cutaneous mast cell tumors: A combined clinical and pathologic approach to diagnosis, prognosis, and treatment selection. *The Veterinary Journal*, 215, 43–54. <https://doi.org/10.1016/J.TVJL.2016.06.003>
- Souza, A. C. F., Pascoli, A. L., Ferreira, M. G. P. A., Reis Filho, N. P., Silva, I. C. R., Santos, R. R., Faro, A. M., & Nardi, A. B. De. (2018). Mastocitoma cutâneo canino: estudo retrospectivo dos casos atendidos pelo Serviço de Oncologia do Hospital Veterinário da FCAV-Unesp, Campus

Jaboticabal, de 2005 a 2015. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(9), 1808–1817.

<https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5150>

Susan M. North, & Tania Ann, B. (2019). *Small Animal Oncology E-Book Susan M. North, Tania Ann Banks*.

[https://books.google.com.co/books/about/Small\\_Animal\\_Oncology\\_E\\_Book.html?id=RDIElyhQp4YC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Small_Animal_Oncology_E_Book.html?id=RDIElyhQp4YC&redir_esc=y)

Universidad de Vigo. (2015). *Atlas de histología Vegetal y Animal*. <https://mmegias.webs.uvigo.es/>

Vianna, C., Otero, L., Duarte, E. G., Papareli De Oliveira, P., De Oliveira, E., De, B., Augusto, T., & Lima, R. (n.d.). *Eletroquimioterapia em mastocitoma canino: Relato de caso*.

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n03a774.1-8>

Vidales, T., & Mocha, E. (n.d.). *Mastocitoma canino Canine Mastocitoma*.

Weishaar, K. M., Thamm, D. H., Worley, D. R., & Kamstock, D. A. (2014). Correlation of nodal mast cells with clinical outcome in dogs with mast cell tumour and a proposed classification system for the evaluation of node metastasis. *Journal of Comparative Pathology*, 151(4), 329–338. <https://doi.org/10.1016/J.JCPA.2014.07.004>

Withrow, & MacEwen. (2019, June 5). *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 6th Edition. <https://shop.elsevier.com/books/withrow-and-macewens-small-animal-clinical-oncology/vail/978-0-323-59496-7>

Yale, A. D., Szladovits, B., Stell, A. J., Fitzgerald, S. D., Priestnall, S. L., & Suarez-Bonnet, A. (2020). High-Grade Cutaneous Mast Cell Tumour with Widespread Intrathoracic Metastasis and

Neoplastic Pericardial Effusion in a Dog. *Journal of Comparative Pathology*, 180, 29–34.

<https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2020.08.006>