

## Neoplasias cutáneas en caninos: estudio retrospectivo de casos diagnosticados en LAPAVET, Costa Rica (2017–2024)

### Cutaneous neoplasms in dogs: a retrospective study of cases diagnosed at LAPAVET, Costa Rica (2017–2024)

Nicole Strohecker Contreras<sup>1</sup> (ORCID: 0009-0008-3214-3117)

<sup>1</sup>Escuela de Medicina y Cirugía Veterinaria San Francisco de Asís, Costa Rica.

nstrohecker@veterinariaveritas.com

#### RESUMEN

Las neoplasias cutáneas representan una de las causas más frecuentes de consulta y envío de muestras para diagnóstico histopatológico en caninos. Este estudio tuvo como objetivo identificar y describir las tres neoplasias cutáneas más comunes diagnosticadas en el Laboratorio de Patología Veterinaria (LAPAVET) de la Universidad de Medicina y Cirugía Veterinaria San Francisco de Asís (ESFA), Costa Rica, entre 2017 y 2024, y analizar su relación con edad y sexo. Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, basado en la revisión de la base de datos institucional, que incluía 2997 casos de neoplasias cutáneas caninas con diagnóstico histopatológico confirmado.

Los resultados mostraron que el mastocitoma cutáneo fue la neoplasia más frecuente (20,8 %), seguido por las neoplasias endoteliales vasculares (14,4 %) y las neoplasias melanocíticas (9,7 %). No se encontró una asociación significativa entre el sexo y el tipo de neoplasia. La mayoría de los casos se presentó en animales de edad media a avanzada (7–12 años). Estos hallazgos son consistentes con estudios previos realizados en Latinoamérica y aportan información relevante para la práctica clínica y el seguimiento oncológico veterinario a nivel regional.

**Palabras clave:** Canino; hemangiosarcoma; mastocitoma; melanoma; neoplasias cutáneas

#### ABSTRACT

Cutaneous neoplasms represent one of the most frequent causes of consultation and submission of samples for histopathological diagnosis in canines.

This study aimed to identify and describe the three most common cutaneous neoplasms diagnosed at the Laboratorio de Patología Veterinaria (LAPAVET) of the Universidad de Medicina y Cirugía Veterinaria San Francisco de Asís (ESFA), Costa Rica, between 2017 and 2024, and to analyze their relationship with age and sex. A retrospective, observational, and descriptive study was conducted based on a review of the institutional database, which included 2997 cases of canine cutaneous neoplasms with confirmed histopathological diagnosis.

The results showed that cutaneous mast cell tumor was the most frequent neoplasm (20.8 %), followed by vascular endothelial neoplasms (14.4 %) and melanocytic neoplasms (9.7 %). No significant association was found between sex and type of neoplasm. Most cases occurred in middle-aged to older animals (7–12 years). These findings are consistent with previous studies conducted in Latin America and provide relevant information for clinical practice and veterinary oncological follow-up at the regional level.

**Keywords:** Dog; hemangiosarcoma; mast cell tumor; melanoma; cutaneous neoplasms

## INTRODUCCIÓN

Las neoplasias cutáneas constituyen una de las afecciones tumorales más comunes en medicina veterinaria y representan una de las principales causas de envío de muestras a los laboratorios de histopatología. Su alta frecuencia se atribuye a que estas lesiones son visibles, accesibles al examen clínico y generalmente tratables mediante la cirugía (1).

En caninos, la incidencia de tumores cutáneos es notablemente mayor que en felinos, con aproximadamente 1077 casos por millón en caninos, frente a 108 en felinos (2). Cerca del 30 % de todas las neoplasias caninas se localizan en la piel (3). La edad avanzada y la predisposición genética son los principales factores de riesgo descritos, destacando razas como el bóxer, labrador y golden retriever. Aunque se han observado ligeras variaciones según el sexo, este factor parece tener menor influencia (4,6).

En perros, las neoplasias cutáneas más frecuentes incluyen el mastocitoma cutáneo, las neoplasias endoteliales vasculares y las melanocíticas, cada una con particularidades biológicas. Los mastocitomas derivan de mastocitos dérmicos y suelen asociarse con mutaciones en el gen c-KIT, que inducen proliferación celular anómala (7,8). Las neoplasias endoteliales vasculares, como el hemangioma, el hemangiosarcoma y angioqueratoma, se originan del endotelio vascular y su desarrollo puede estar influido por factores como la hipoxia, el VEGF y la radiación ultravioleta (9,11). Por otra parte, las neoplasias melanocíticas, que incluyen al melanocitoma y al melanoma, se originan a partir de melanocitos epidérmicos encargados de la producción de melanina, pigmento esencial para la protección frente a la radiación ultravioleta (12,13). En los melanomas, la pérdida de diferenciación pigmentaria y la elevada actividad mitótica se asocian con un comportamiento biológicamente más agresivo (14,15).

El diagnóstico histopatológico es esencial para

la identificación y clasificación de estas neoplasias. A través de la tinción con hematoxilina y eosina (H&E) se evalúan características morfológicas que determinan el tipo y comportamiento del tumor (16). En casos poco diferenciados, la inmunohistoquímica (IHQ) permite confirmar el linaje celular mediante marcadores como CD117 en mastocitomas o Melan-A en melanomas (17,19). En particular, en el mastocitoma cutáneo canino, la clasificación histopatológica reviste especial importancia debido a su valor pronóstico, por lo que se emplean sistemas de gradación como los propuestos por Patnaik et al. y Kiupel et al., los cuales permiten una mejor evaluación del comportamiento biológico del tumor (20,21).

El análisis estadístico es una herramienta clave en estudios retrospectivos, porque permite identificar asociaciones entre variables clínicas y tipos tumorales (10,22). Pruebas como el chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) se aplican para evaluar la relación entre el tipo de neoplasia y el sexo (23), mientras que el análisis de varianza de una vía (ANOVA de una vía) permite comparar la edad media entre distintos grupos tumorales (24,25). En este estudio, se emplearon estas herramientas para analizar la posible asociación entre los tres tipos de neoplasias cutáneas más frecuentes diagnosticadas en el LAPAVET y variables como la edad y el sexo, con el objetivo de describir su comportamiento epidemiológico en la población canina local.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, basado en la revisión sistemática de los registros del LAPAVET. Este laboratorio recibe y procesa muestras provenientes de clínicas y hospitales veterinarios ubicados en diferentes regiones del país, lo que favorece una muestra heterogénea de casos.

El análisis comprendió los casos registrados

entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2024, periodo en el cual se recopilaron 2997 casos de neoplasias cutáneas caninas, lo que proporcionó un volumen de datos adecuado para el análisis estadístico. Se definió «biopsia» como toda muestra de tejido cutáneo obtenida mediante técnicas quirúrgicas o mínimamente invasivas para evaluación histopatológica de una lesión, entendida como cualquier alteración cutánea o subcutánea que motivara la toma de muestra (26).

Se incluyeron todas las biopsias cutáneas caninas con diagnóstico histopatológico confirmado de neoplasia, independientemente de la edad, sexo, raza o procedencia geográfica del animal. Se consideró «caso» cada lesión cutánea neoplásica identificada en la biopsia. Cada caso debía contar con láminas teñidas con H&E e informes completos emitidos por patólogos veterinarios.

Los casos con información incompleta se incluyeron en la categoría “Sin datos”. Estos casos se mantuvieron en el análisis global, pero se excluyeron de los análisis específicos en los que la variable faltante era necesaria. Se excluyeron únicamente las muestras que no correspondían a neoplasias cutáneas caninas, incluyendo aquellas con lesiones inflamatorias, hiperplásicas, displásicas o infecciosas, así como las de origen no cutáneo, aunque hubieran sido remitidas como muestras de piel.

La identificación de casos se efectuó mediante filtros digitales aplicados a la base de datos interna de LAPAVET, utilizando palabras clave relacionadas con neoplasias cutáneas. Para cada registro se extrajeron las variables: número de informe, diagnóstico histopatológico definitivo, sexo y edad. Todos los datos fueron organizados en una base estructurada en Microsoft Excel®, diseñada para facilitar la depuración, la clasificación y el análisis estadístico.

Los casos se clasificaron inicialmente según el diagnóstico histopatológico consignado en el

informe oficial y, posteriormente, se agruparon de acuerdo con su origen histogenético, considerando la célula de origen del proceso neoplásico (por ejemplo, melanocitos en las neoplasias melanocíticas o células endoteliales en las neoplasias endoteliales vasculares). Tras el análisis de frecuencias, se identificaron las tres neoplasias cutáneas más prevalentes durante el periodo de estudio: mastocitoma cutáneo, neoplasias endoteliales vasculares (hemangioma, hemangiosarcoma y angioqueratoma) y neoplasias melanocíticas (melanocitoma y melanoma).

La base de datos fue depurada para identificar y excluir duplicados, definidos como múltiples registros correspondientes a una misma muestra, y para asegurar la integridad de la información. El análisis estadístico se realizó mediante métodos de estadística descriptiva e inferencial. En la fase descriptiva se calcularon frecuencias absolutas y relativas (%) para las variables categóricas (tipo de neoplasia y sexo), así como medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar) para la variable edad.

En la fase inferencial, se aplicó la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para evaluar asociaciones entre el tipo de neoplasia y las variables categóricas, y un ANOVA para comparar las medias de edad entre los distintos tipos tumorales. En todos los casos se estableció un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ .

Este fue un estudio retrospectivo basado en registros de archivo; de acuerdo con las políticas institucionales, no requirió consentimiento informado individual ni aprobación ética formal adicional.

## RESULTADOS

Entre los años 2017 y 2024 se registraron un total de 2997 casos de neoplasias cutáneas caninas en el LAPAVET. Como se observa en la

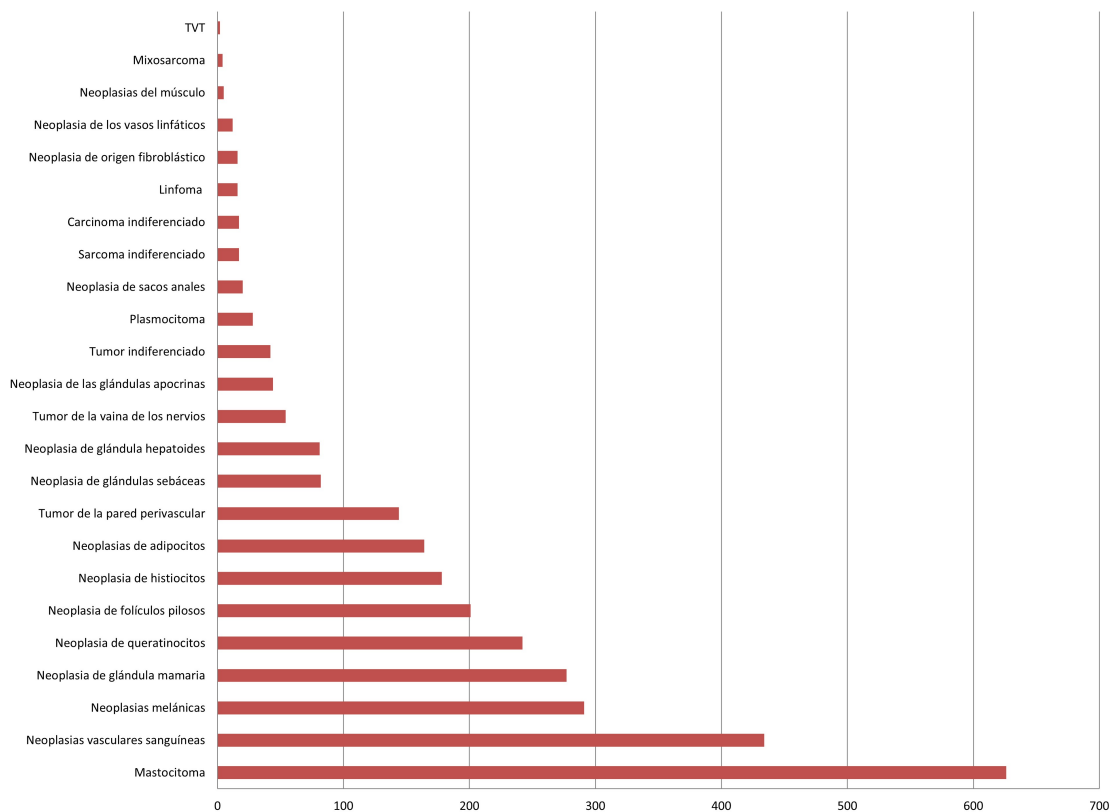


Figura 1. Distribución de las neoplasias cutáneas en caninos (LAPAVET 2017-2024).

Figura 2. Distribución por sexo de las neoplasias cutáneas diagnosticadas en LAPAVET (2017-2024).

Figura 1, las entidades más frecuentes fueron el mastocitoma cutáneo (20,8 %), las neoplasias endoteliales vasculares (14,4 %) y las neoplasias melanocíticas (9,7 %), que en conjunto representaron el 45 % del total de diagnósticos. Las diez neoplasias más comunes concentraron más del 75 % de los casos, destacando la marcada prevalencia del mastocitoma cutáneo como la neoplasia más diagnosticada.

En relación con el sexo, el 54 % de los casos correspondió a hembras, el 43 % a machos y el 3 % a registros sin datos. No se observó una relación estadísticamente significativa entre el sexo y el tipo de neoplasia ( $p > 0,05$ ), lo que indica una distribución similar entre ambos grupos (Figura 2).

El análisis específico de las tres neoplasias más frecuentes mostró una distribución comparable: mastocitoma cutáneo — 341 hembras (54,5 %) y 285 machos (45,5 %); neoplasias endoteliales vasculares — 225 hembras (51,8 %) y 209 ma-

chos (48,2 %); y neoplasias melanocíticas — 151 hembras (51,9 %) y 140 machos (48,1 %). La prueba de chi-cuadrado arrojó un valor de  $\chi^2 = 4.82$ , con 6 grados de libertad y un valor de  $p = 0.567$ . Al ser este valor superior al umbral de significancia estadística ( $p > 0.05$ ), se concluye que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el sexo del animal y el tipo

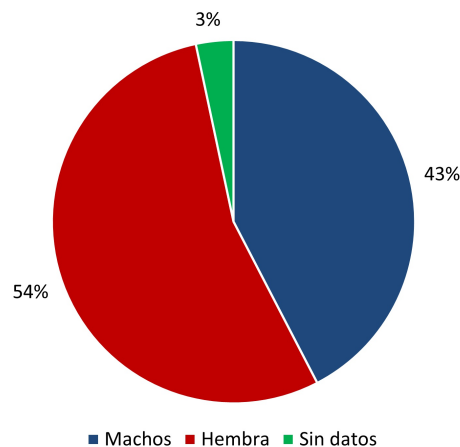


Figura 2. Distribución por sexo de las neoplasias cutáneas diagnosticadas en LAPAVET (2017-2024).

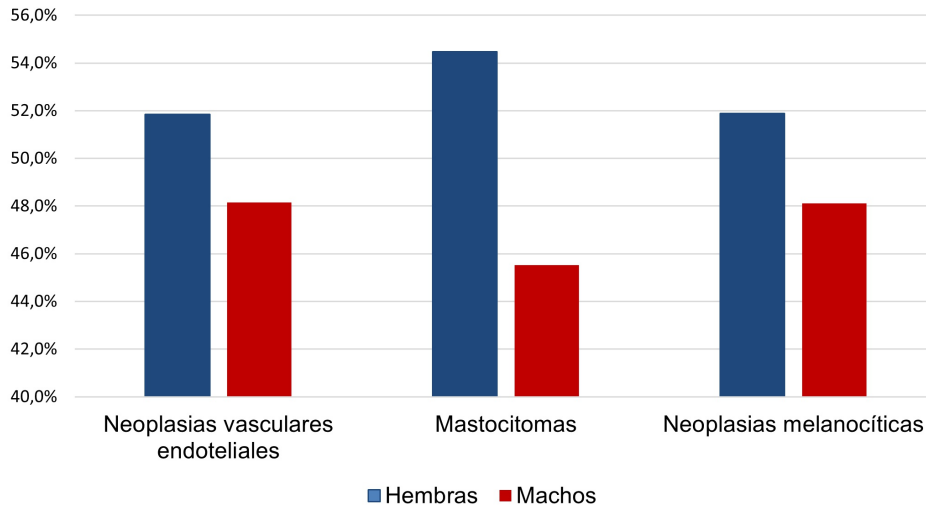


Figura 3. Comparación porcentual entre hembras y machos según tipo de neoplasia cutánea

de neoplasia cutánea (Figura 3).

La edad de los animales afectados varió entre 1 y 18 años (media  $\pm$  DE:  $8,7 \pm 3,3$ ; mediana: 8 años). Más del 80 % de los casos se concentró entre los 4 y 12 años, con picos de presentación en los grupos etarios de 7–9 y 10–12 años.

Para evaluar si la edad de presentación se asociaba con el tipo de neoplasia, se aplicó un análisis de varianza de un factor (ANOVA). El ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas en la edad media entre los diagnósticos ( $F = 22,71$ ;  $p < 0,0001$ ), lo que indica que la edad de presentación difiere según el tipo tumoral. En particular, las neoplasias

melanocíticas tendieron a presentarse en animales de mayor edad (Figura 4).

En el caso del mastocitoma cutáneo ( $n = 626$ ), la edad media de los animales afectados fue de 8,3 años, con una ligera predominancia en hembras (54,5 %). No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la presencia del tumor ( $p > 0,05$ ), ya que la prueba de Chi-cuadrado arrojó un valor de  $\chi^2 = 3,29$ , con 2 grados de libertad y un valor de  $p = 0,193$ .

Según la clasificación de Patnaik, el 11,5 % de los mastocitomas fueron de grado I, el 52,6 % de grado II y el 6,6 % de grado III, mientras

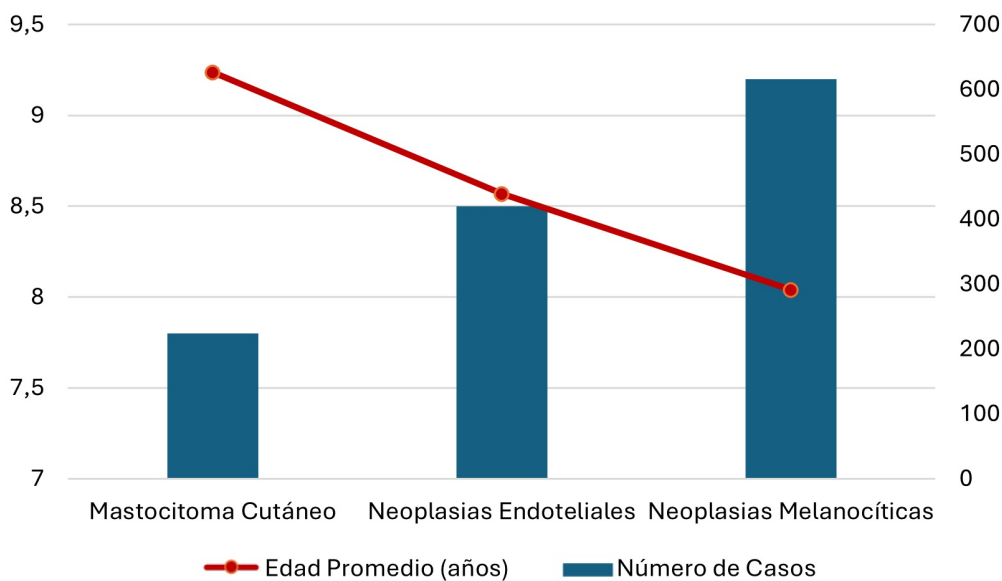


Figura 4. Comparación entre la edad media de presentación entre los principales tipos de neoplasias cutáneas en caninos.

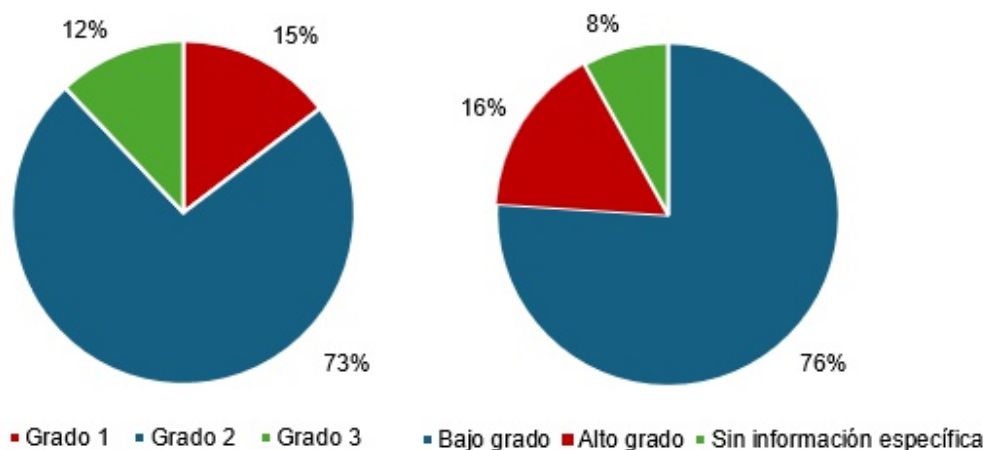


Figura 5. Distribución de mastocitomas cutáneos según la clasificación histológica: Patnaik (gráfico izquierdo) y Kiupel (gráfico derecha).

que el 29,4 % de los casos no pudieron ser clasificados (Figura 5).

De acuerdo con la clasificación de Kiupel, el 72,6 % de los mastocitomas correspondió a tumores de bajo grado, el 18,8 % a alto grado y el 8,6 % carecía de información específica. Si bien predominó el bajo grado, la proporción de casos de alto grado resalta la importancia de una evaluación histopatológica minuciosa y del uso de criterios diagnósticos estandarizados para una adecuada estratificación pronóstica.

## | DISCUSIÓN

Durante el periodo 2017–2024, se diagnosticaron 2997 neoplasias cutáneas caninas en el LAPAVET. Las tres más frecuentes fueron el mastocitoma (20,8 %), las neoplasias endoteliales vasculares (14,4 %) y las neoplasias melanocíticas (9,7 %). La mayoría de estas lesiones se presentaron en animales de entre 7 y 12 años, lo que concuerda con la literatura, donde se describe una mayor predisposición a neoplasias cutáneas en caninos de edad media a avanzada. Esta tendencia podría atribuirse a la acumulación progresiva de mutaciones somáticas, el deterioro del sistema inmunológico relacionado con la edad (inmunosenescencia) y a una mayor exposición acumulada a agentes ambientales carcinogénicos (3,12,27,28).

En cuanto a la relación entre el sexo y la aparición de estas neoplasias, los resultados no mostraron diferencias significativas, lo cual coincide con lo observado por Núñez Cascante (29) en su estudio sobre mastocitomas, así como con los hallazgos reportados para neoplasias cutáneas en general (23). Esta concordancia sugiere que el sexo no constituye un factor predisponente relevante en el desarrollo de tumores cutáneos. No obstante, algunas publicaciones, como la de Martins et al. (3), han documentado una mayor frecuencia en hembras, lo cual podría deberse a diferencias metodológicas o a características demográficas. El hallazgo de que el mastocitoma es la neoplasia cutánea más frecuente en esta muestra concuerda con numerosos estudios internacionales (3,12,23). A nivel nacional, un análisis previo realizado en la Universidad Nacional de Costa Rica, con una muestra de 1388 casos de neoplasias, también identificó al mastocitoma como el tumor más prevalente, lo que refuerza la consistencia del presente estudio con los datos locales (29).

En el estudio retrospectivo realizado por Grüntzig et al. (26) en Suiza, las neoplasias endoteliales vasculares representaron únicamente el 3,9 % del total de tumores cutáneos, aunque fueron el segundo tipo más frecuente dentro del linaje mesenquimal. En dicha investiga-

ción, las neoplasias epiteliales y mesenquimatosas en conjunto representaron el 67,5 % de todos los tumores cutáneos, siendo los mastocitomas y las neoplasias endoteliales vasculares los principales representantes del componente mesenquimal. De manera similar, Martins et al. (3), en un estudio realizado en Portugal, también reportaron una baja frecuencia de neoplasias endoteliales vasculares cutáneas, y los tumores melanocíticos no se ubicaron entre los más prevalentes, representando tan solo el 3,6 % del total de casos, considerando tanto melanocitomas como melanomas.

Adicionalmente, Ramírez-Rivera et al. (30) señalaron que factores como la radiación ultravioleta, el ambiente local y características del fenotipo del animal (por ejemplo, el color del pelaje) pueden influir en la aparición de estas neoplasias, particularmente en regiones con alta exposición solar, como el noroeste de México. Estas observaciones respaldan la hipótesis de que elementos geográficos, genéticos y ambientales, entre ellos la intensidad de la radiación ultravioleta en países tropicales como Costa Rica, podrían contribuir significativamente a la variabilidad en la presentación y distribución de los tumores cutáneos.

Asimismo, el conocimiento de la frecuencia de neoplasias endoteliales vasculares y melanocíticas resalta la necesidad de considerar estudios complementarios, como inmunohistoquímica o biopsias profundas, para alcanzar diagnósticos más certeros. En el caso específico del mastocitoma, una adecuada clasificación histológica constituye la base para una correcta valoración del comportamiento tumoral. A esto se suma la evaluación del índice proliferativo, el uso de marcadores inmunohistoquímicos y la detección de mutaciones en el gen c-KIT, herramientas clave para establecer un pronóstico preciso y definir la estrategia terapéutica más adecuada (8,31).

Este trabajo aporta una descripción amplia de

las neoplasias cutáneas caninas diagnosticadas en un laboratorio de referencia en Costa Rica, lo que constituye una base útil para la medicina veterinaria a nivel nacional y regional. No obstante, presenta varias limitaciones. En primer lugar, el diseño retrospectivo implica que la calidad del análisis depende de los registros archivados, los cuales en algunos casos pueden ser incompletos o contener errores. Además, el estudio se basó exclusivamente en casos remitidos al LAPAVET, por lo que los resultados no necesariamente reflejan la totalidad de la población canina del país. Otro aspecto por considerar es que el análisis se realizó a nivel de lesión y no de individuo, de modo que no se ajustó por la posible presencia de múltiples lesiones en un mismo animal.

Asimismo, no todos los diagnósticos se complementaron con técnicas como la inmunohistoquímica, lo que pudo dificultar la correcta clasificación de ciertos tumores complejos. De forma específica, un porcentaje de los mastocitomas no pudo clasificarse según los sistemas Patnaik o Kiupel, lo que restringe algunos análisis comparativos. Finalmente, la ausencia de información sobre el seguimiento clínico de los pacientes impidió evaluar la evolución y el pronóstico de las neoplasias.

A futuro, se recomienda incluir estas variables en nuevos estudios y fomentar investigaciones multicéntricas que permitan comparar patrones regionales, identificar factores predisponentes y fortalecer las estrategias diagnósticas y terapéuticas en la práctica veterinaria. Estos datos pueden, además, servir como referencia epidemiológica local para clínicos y patólogos.

## CONCLUSIONES

Durante el periodo 2017–2024, las neoplasias cutáneas representaron una causa importante de consulta diagnóstica en el LAPAVET. El mastocitoma cutáneo fue la neoplasia más

frecuente, seguido por las neoplasias endoteliales vasculares y melanocíticas, que en conjunto constituyeron más del 40 % de los casos. No se encontró una asociación significativa entre el sexo y la presencia de tumores. En cambio, se observó una mayor prevalencia en animales de edad media a avanzada (especialmente entre los 7 y 12 años), lo que respalda la relación entre envejecimiento e incremento en la incidencia neoplásica, posiblemente asociada con inmunosenescencia y acumulación de mutaciones somáticas.

Dada la variabilidad biológica y pronóstica de estas lesiones, se enfatiza la necesidad de emplear herramientas diagnósticas complementarias, como histopatología detallada e inmunohistoquímica, para una mejor caracterización y orientación terapéutica. Asimismo, se subraya la importancia de mantener bases de datos sistematizadas y estudios epidemiológicos continuos que fortalezcan la investigación en oncología veterinaria y la medicina comparada a nivel nacional y regional.

## DECLARACIÓN DE INTERÉS

La autora declara la existencia de un posible conflicto de interés, dado que se desempeña como editora científica principal de la revista en la que se postula el presente manuscrito. No obstante, la gestión editorial y el proceso de revisión por pares se llevaron a cabo de forma independiente de la autora.

Asimismo, se utilizó la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) exclusivamente para apoyo en la redacción y traducción del manuscrito, sin intervención en la interpretación de los datos ni en las conclusiones, bajo supervisión y revisión completa por parte de la autora.

## REFERENCIAS

1. Graf R, Pospischil A, Guscelli F, Meier D, Welle M, Dettwiler M. Cutaneous tumors in Swiss dogs: Retrospective data from the Swiss Canine Cancer Registry, 2008–2013. *Vet Pathol* [Internet]. 2018;55(6):809–20 [citado 2025 nov 10]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0300985818789463>.
2. Miller WH, Griffin CE, Campbell KL. Muller & Kirk: Dermatología en pequeños animales. Vols. I–II. Buenos Aires (AR): InterMédica; 2014. p. 774-843.
3. Martins AL, Canadas-Sousa A, Mesquita JR, Dias-Pereira P, Amorim I, Gärtner F. Retrospective study of canine cutaneous tumors submitted to a diagnostic pathology laboratory in Northern Portugal (2014–2020). *Canine Med Genet* [Internet]. 2022 [citado 2025 nov 10];9(1):2. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40575-021-00112-9>.
4. Chikweto A, Kumthekar S, Tiwari KP, Sharma RN. A retrospective study of canine cutaneous tumors in Grenada, West Indies (2002–2012). *Vet World* [Internet]. 2015 [citado 2025 nov 10];8(6):727–32. Disponible en: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.727-732>.
5. Kok MK, Chambers JK, Tsuboi M, Nishimura R, Tsujimoto H, Uchida K, et al. Retrospective study of canine cutaneous tumors in Japan, 2008–2017. *J Vet Med Sci* [Internet]. 2019 [citado 2025 nov 10];81(8):1133–43. Disponible en: <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0070>.
6. Villamil JA, Henry CJ, Bryan JN, Ellersieck MR, Schultz L, Tyler JW, et al. Identification of the most common cutaneous neoplasms in dogs and evaluation of breed and age distributions for selected neoplasms. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 2011 [citado 2025 nov 10];239(7):960–5. Disponible en: <https://doi.org/10.2460/javma.239.7.960>.

7. Chen P, Marconato L, Sabbatini S, Kiupel M. Mutations in exons 8 and 11 of c-kit gene in canine subcutaneous mast cell tumors and their association with cell proliferation. *Vet Sci* [Internet]. 2022 [citado 2025 nov 10];9(9):493. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci9090493>.
8. Kiupel M. Mast cell tumors. In: Meuten DJ, editor. *Tumors in domestic animals*. 5th ed. Ames (IA): Wiley-Blackwell; 2017. p. 176–202.
9. Barros MMS, Maronezi MC, Moraes LE, Cagnini DQ, Magalhães LF, Bracarense APFRL. Retrospective study of clinicopathological changes and prediction of clinical outcomes in dogs with cutaneous hemangiomas and hemangiosarcomas. *Vet Sci* [Internet]. 2024 [citado 2025 nov 10];11(1):58. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci11010058>.
10. De Nardi AB, et al. Diagnosis, prognosis, and treatment of canine hemangiosarcoma: A review based on a consensus organized by the Brazilian Association of Veterinary Oncology (ABROVET). *Cancers (Basel)* [Internet]. 2023 [citado 2025 nov 10];15(7):2025. <https://doi.org/10.3390/cancers15072025>.
11. Dudley AC. Tumor endothelial cells. *Cold Spring Harb Perspect Med* [Internet]. 2012 [citado 2025 nov 10];2(3):a006536. Disponible en: <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a006536>.
12. Goldschmidt MH, Goldschmidt KH. Epithelial and melanocytic tumors of the skin. In: Meuten DJ, editor. *Tumors in domestic animals*. 5th ed. Ames (IA): Wiley-Blackwell; 2017. p. 88–141.
13. Hendrick MJ. Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues. In: Meuten DJ, editor. *Tumors in domestic animals*. 5th ed. Ames (IA): Wiley-Blackwell; 2017. p. 142–75.
14. Polton G, Borrego JF, Clemente-Vicario F, Clifford CA, Jagielski D, Kessler M, et al. Melanoma of the dog and cat: Consensus and guidelines. *Front Vet Sci* [Internet]. 2024 [citado 2025 nov 10]; 11:1359426. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1359426>.
15. Smedley RC, Sebastian K, Kiupel M. Diagnosis and prognosis of canine melanocytic neoplasms. *Vet Sci* [Internet]. 2022 [citado 2025 nov 10];9(4):175. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci9040175>.
16. Rakheja D, Wang SA, Medeiros LJ. Current concepts in histopathologic evaluation of cutaneous neoplasms. *Surg Pathol Clin* [Internet]. 2022 [citado 2025 nov 10];15(1):1–18. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.path.2021.10.001>.
17. Chibuk JM, Morrison JA, Castillo-Alcala F. Diagnosis of canine cutaneous round cell tumors: An update and diagnostic algorithm. *Vet Sci* [Internet]. 2021 [citado 2025 nov 10];8(11):278. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/vetsci8110278>.
18. Ramos-Vara JA, Miller MA, Johnson GC. Immunohistochemistry in veterinary diagnostic pathology: A review and update. *Vet Pathol* [Internet]. 2015 [citado 2025 nov 10];52(1):42–87. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0300985814521638>.
19. Vail DM, Thamm DH, Liptak JM, editors. *Withrow and MacEwen's small animal clinical oncology*. 6th ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2020.
20. Berlato D, Bulman-Fleming J, Clifford CA, Garrett L, Intile J, Jones P, et al. Value, limitations, and recommendations for grading of canine cutaneous mast cell tumors: A consensus of the Oncology-Pathology Working Group. *Vet Pathol* [Internet]. 2021 [citado 2025 nov 10];58(5):858–63. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/03009858211012175>.
21. Thompson JJ, Yager JA, Kiupel M. The diagnostic and prognostic utility of histologic grading for canine mast cell tumors. *Vet Pathol* [Internet]. 2020 [citado 2025 nov 10];57(4):472–86. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0300985820373111>.

doi.org/10.1177/0300985819893441.

22. Santos IR, Lima ACMP, Ferreira HH, Rezende BR, Silva AR, Santos AS. Canine cutaneous neoplasms in the metropolitan region of Goiânia, Goiás state, Brazil. *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2020 [citado 2025 nov 10];40(8):545–52. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6531>.
23. Machado GAC, Fontes TN, Lorangeira DF, Estrela-Lima A, Moreira ELT, Ribeiro LS, et al. Incidence of skin tumors in dogs in Salvador, Bahia state, Brazil (2007–2016). *Pesqui Vet Bras* [Internet]. 2018 [citado 2025 nov 10];38(11):2139–45. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5523>.
24. Dohoo I, Martin W, Stryhn H. *Methods in epidemiologic research*. Charlottetown (CA): VER Inc.; 2014.
25. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. 5th ed. London (UK): SAGE Publications; 2018.
26. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Patología y Medicina Preventiva. *Protocolo de envíos de tejidos para diagnóstico histopatológico*. Chillán (CL): Universidad de Concepción; 2015.
27. Grüntzig K, Graf R, Hässig M, Axhausen KW, Fabrikant S, Welle M, et al. The Swiss Canine Cancer Registry: A retrospective study on the occurrence of tumours in dogs in Switzerland from 1955 to 2008. *J Comp Pathol* [Internet]. 2015 [citado 2025 nov 10] ;152(2–3):161–71. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.02.008>.  
Switzerland from 1955 to 2008. *J Comp Pathol* [Internet]. 2015 [citado 2025 nov 10] ;152(2–3):161–71. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2015.02.008>.
28. Soares NP, Medeiros AA, Szabó MPJ, Guimarães EC, Fernandes LG, Santos TR. Hemangiomas e hemangiossarcomas em cães: Estudo retrospectivo de 192 casos (2002–2014). *Arq Bras Med Vet Zootec* [Internet]. 2017 [citado 2025 nov 10] ;69(6):1503–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9690>.
29. Núñez Cascante P. *Estudio retrospectivo de neoplasias dérmicas con énfasis en el mastocitoma canino en Costa Rica* [tesis de licenciatura en Internet]. Heredia (CR): Universidad Nacional, Escuela de Medicina Veterinaria; 2007 [citado 2025 nov 10]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/15104>.
30. Ramírez-Rivera JA, Cisneros-Villanueva M, Flores-Díaz MC, Salgado-Hernández E, Flores-Flores G. Prevalence of cutaneous neoplasms in dogs from a hyperendemic region for ultraviolet radiation exposure in Mexico: A retrospective study (2005–2019). *Animals (Basel)* [Internet]. 2025 [citado 2025 nov 10];15(14):2069. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ani15142069>.
31. Kiupel M, Webster JD, Bailey KL, Best S, DeLay J, Detrisac CJ, et al. Proposal of a 2-tier histologic grading system for canine cutaneous mast cell tumors to more accurately predict biological behavior. *Vet Pathol* [Internet]. 2011 [citado 2025 nov 10] ;48(1):147–55. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0300985810386469>.