

Frecuencia de tumores de células redondas en perros diagnosticados por citopatología: Estudio retrospectivo en el Noreste de México (2020-2024)

Frecuency of canine round cell tumors diagnosed by cytopathology:
Retrospective study in Northeast Mexico (2020-2024)

Verónica Carvajal-de la Fuente¹✉, Leslie Melissa García-Ordoñez¹✉, Luis Mario Leyva-Zapata¹✉, José Luis Palomares-Rangel¹✉, Hugo Brígido Barrios-García¹✉, Jorge Loredo-Osti^{1*}✉

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Carretera Victoria-Mante km. 5 AP. No 263, CP. 87000, Ciudad Victoria, Tamaulipas.

RESUMEN

Los tumores de células redondas (TCRs) son un grupo de tumores heterogéneos que se originan de células hematopoyéticas (mastocitoma, linfoma plasmocitoma e histiocitoma) a excepción del tumor venéreo transmisible y melanoma. Diagnosticarlos lo más tempranamente es vital, pues su comportamiento biológico difiere drásticamente. Aunque existen investigaciones sobre su prevalencia en distintos países incluyendo México, es importante realizar estudios epidemiológicos locales, ya que se reporta que los resultados varían dependiendo de la población y área geográfica evaluada. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue describir la distribución y ciertas características epidemiológicas de TCRs diagnosticados en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, y dos laboratorios privados entre 2020 y 2024. De los 1,325 tumores evaluados, 411 correspondieron a TCRs (31 %). De estos, 167 fueron mastocitomas (40.6 %), 118 TVT (28.7 %), 59 linfomas (14.4 %), 59 melanomas (14.4 %) y 8 histiocitomas (1.9 %). Las hembras y machos se afectaron de manera similar ($p = 0.412$). La mayor distribución se observó en perros entre 6 y 10 años (42.1 %) ($p < 0.001$). La raza mestiza fue la más afectada (27.98 %) ($p < 0.001$). El mastocitoma se presentó con mayor distribución en diferentes sitios anatómicos ($p < 0.001$).

Palabras clave: Tumores de células redondas, citopatología, estudio retrospectivo.

ABSTRACT

Canine Round Cell Tumors (RCTs) are a group of heterogeneous tumors that originate from hematopoietic cells (mast cell tumor, lymphoma, plasmacytoma and histiocytoma), except for transmissible venereal tumor and melanoma. Diagnosing as early as possible is vital since their biological behavior differs drastically. Although there is research on its prevalence in different countries, including Mexico, it is important to conduct local epidemiological studies, as it has been reported that results might vary depending on the population and geographical area evaluated. Therefore, the objective of this study was to describe the distribution

and some epidemiological characteristics of RCTs between 2020 and 2024 at the Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnia, Autonomous University of Tamaulipas, and two private laboratories. Of the 1,325 evaluated tumors, 411 were diagnosed with RCTs (31 %). Of these, 167 corresponded to mast cell tumor (40.6 %), 118 to TVT (28.7 %), 59 to lymphoma (14.4 %), 59 to melanoma (14.4 %), and 8 to histiocytoma (1.9 %). Female and male were affected similarly in most neoplasms ($p = 0.412$). According to age, the highest tumor frequency was found at 6 to 10 years (42.1 %) ($p < 0.001$). Mixed-breed dogs were the most affected (27.98 %) ($p < 0.001$). Mast cell tumor occurred most frequently in different anatomical sites ($p < 0.001$).

Keywords: Round cells neoplasms, cytopathology, retrospective study.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades de origen neoplásico son de gran relevancia en los perros. En Reino Unido, según un estudio de mortalidad, provocaron la muerte en el 27 % de los perros de raza pura (Adams *et al.*, 2010). En Estados Unidos, se considera la principal causa de muerte en perros mayores de 10 años (Animal Cancer Foundation, 2014). La piel y el tejido subcutáneo son los sitios más afectados (Villamil *et al.*, 2011). Histológicamente, las neoplasias se clasifican en epiteliales, mesenquimales y tumores de células redondas (TCRs) (Withrow *et al.*, 2020). Este último representa un grupo heterogéneo que se origina de células hematopoyéticas (mastocitoma, linfoma, histiocitoma y plasmocitoma), a excepción del tumor venéreo transmisible y el melanoma (Ayele *et al.*, 2016; Rissi y Oliveira, 2022). Estos difieren drásticamente en su comportamiento biológico, ya que algunos pueden presentar un alto grado de malignidad por lo que realizar un diagnóstico temprano es vital para establecer un pronóstico, elegir el protocolo terapéutico más adecuado y por ende mejorar la calidad de vida del paciente (Raskin y Meyer, 2016). El estudio citopatológico, para este tipo de neoplasias, por lo general permite llegar a un diagnóstico definitivo, y en algunas ocasiones, establece su comportamiento biológico (benigno vs. maligno) (Ghisleni, *et al.*, 2006;

*Author for correspondence: Jorge Loreto Osti
e.mail:jloreto@docentes.uat.edu.mx

Recibido: 4 de Octubre de 2025

Aceptado: 23 de febrero de 2026

Publicado: 25 de marzo de 2026

Cifuentes-Arias *et al.*, 2021). Los estudios epidemiológicos en oncológica veterinaria son de gran relevancia, ya que, de acuerdo con varios autores, los resultados obtenidos de investigaciones realizadas en distintos países, han demostrado que la frecuencia de las neoplasias varía significativamente de acuerdo a la región geográfica, clima, preferencias de razas, prácticas de cría y condiciones de vida de los animales evaluados (Pierini *et al.*, 2019; Kok *et al.*, 2019; Pimentel *et al.*, 2021; Rodríguez *et al.*, 2023). Tomando en cuenta lo anterior y que la información epidemiológica sobre tumores caninos en México es limitada, el objetivo de esta investigación es conocer, a través de un estudio retrospectivo, la frecuencia y distribución de los TCRs en perros a partir de muestras citológicas remitidas al laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, así como en dos laboratorios privados de Cd. Victoria, durante el periodo 2020-2024.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio: Se realizó un estudio retrospectivo analítico de TCRs en perros diagnosticados por citopatología durante enero de 2020 a diciembre de 2024. Se revisaron 1,325 laminillas con preparados citológicos (aspirados con aguja fina, improntas o raspados) que fueron teñidas con la técnica Diff-Quik® (Jackson *et al.*, 2013; Ayele *et al.*, 2016). Asimismo, se consultaron los archivos físicos y digitales que contenían información sobre el diagnóstico y datos de las características de cada paciente.

Criterios de inclusión y exclusión: Se incluyeron todas las neoplasias con diagnóstico de TCRs. La presencia de diferentes tumores en un mismo paciente se consideró como eventos separados. Se excluyeron muestras con diagnósticos de procesos inflamatorios (no neoplásicos), quistes, neoplasias epiteliales, mesenquimales o donde no se llegó a un diagnóstico definitivo, debido a escasa cantidad de material o tumores pobremente diferenciados. Con base en estos criterios, sólo se incluyeron 411 muestras.

Se analizaron los registros médicos de cada paciente con el fin de conocer la distribución de los TCRs con las siguientes variables: sexo como cualitativo nominal (macho, hembra); para la edad se formaron cuatro grupos: cachorro a adulto joven (0 a 5 años); adulto maduro (6 a 10 años); senior (11 a 15 años) y gerátrico (> 15 años) (Creedy *et al.*, 2019); las razas se clasificaron de acuerdo a la Federación Cinológica Internacional (FCI) añadiendo un grupo para mestizos: 1) pastores; 2) tipo pinscher, schnauzer y molosoides; 3) terriers; 4) teckels/dachshund 5) spitz y primitivo; 6) sabuesos; 7) de muestra; 8) cobradores y levantadores de caza; 9) compañía; 10) lebreles; 11) mestizos (FCI, 2024). Por último, para el análisis del sitio anatómico más afectado se dividieron en 11 regiones: 1) cabeza; 2) cuello; 3) tórax y dorso; 4) abdomen; 5) lumbar; 6) inguinal y cadera; 7) cola y perineo; 8) genital (vulva, pene y prepucio); 9) miembros torácicos; 10) miembros pélvicos, y 11) linfonodos. Si el mismo tumor aparecía simultáneamente en más de una región anatómica, el sitio afectado fue considerado como un evento tumoral único.

Análisis estadístico: Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa Excel para su análisis mediante tablas y figuras. La distribución homogénea de los hallazgos de TCRs en las variables evaluadas fue resuelta con la prueba Chi-cuadrada, siendo un resultado significativo cuando $p < 0.05$. Se utilizó el programa estadístico MedCalc V7.0.

RESULTADOS

Fuera de las 411 muestras resultantes con TCRs, el resto de las citologías fueron clasificadas como neoplasias mesenquimales, epiteliales, mixtas o procesos inflamatorios. Con relación a los TCRs se observó un incremento medio en su frecuencia durante los años evaluados de 2.2 % anual (29 casos/año), siendo de las principales neoplasias con mayor cantidad de casos, como se puede observar en la Figura 1. Al analizar los diferentes tipos de tumores pertenecientes a este grupo se encontró que 167 casos correspondieron a mastocitomas

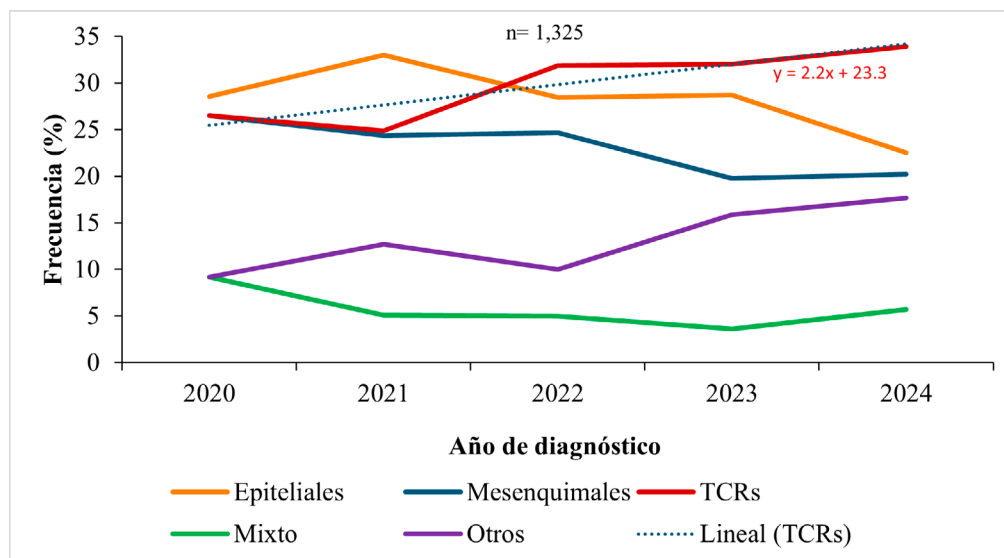


Figura 1. Frecuencia de TCRs y otras lesiones diagnosticadas durante el periodo de estudio.
Figure 1. Frequency of RCTs and other lesions diagnosed during the study period.

(40.6 %), 118 TVT (28.7 %), 59 linfomas (14.4 %), 59 melanomas (14.4 %), 8 histiocitomas (1.9 %).

La evaluación longitudinal de la frecuencia registrada de TCRs mostró que la distribución de estos tumores fue estadísticamente diferente en los años evaluados ($p=0.009$) (Tabla 1). En ella se observa que la proporción de mastocitomas reportada en 2020 disminuyó del 65.4 % al 26.5 % para el 2021, sin embargo, esta neoplasia fue la de mayor frecuencia seguida del TVT del 2022 al 2024. Por el contrario, el histiocitoma fue el menos frecuente en todos los años (< 3.9 %). Finalmente, se observó un incremento de casos en 2021 para melanoma y linfoma con relación al 2020 (llegando a un 18.4 % y 28.6 % respectivamente); no obstante, para los años subsecuentes, ambos tumores mantuvieron una frecuencia entre 10.4 y 18.6 % (Tabla 1).

Distribución de hallazgos en variables evaluadas

De los 411 caninos diagnosticados con TCRs, 177 (43.1 %) fueron hembras y 234 machos (56.9 %). Como se observa en la Tabla 1, la distribución en que se presentó cada neoplasia fue

homogénea en ambos géneros ($p = 0.412$). De acuerdo con los grupos etarios, en perros de 0-5 años se diagnosticaron 124 casos de TCRs (30.2 %); de 6-10 años 173 (42.1 %); 11-15 años 79 (19.2 %), y >15 años 7 (1.7 %). En el 6.8 % de los casos no se contaba con esta información, por lo que fueron excluidos del análisis estadístico. Al evaluar si los grupos etarios tenían la misma distribución en el desarrollo de los tumores, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) (Tabla 1). Cabe mencionar que el TVT mostró mayor presencia en perros jóvenes y de mediana edad (0-5 y 6-10 años) con 54.8 % y 19.7 % respectivamente. Por otro lado, el mastocitoma se presentó mayormente en geriátricos (> 15 años) (71.4 %) seguido por los de 11 a 15 años (51.9 %). De manera similar, se reportaron más casos de melanomas en animales mayores de 15 años (28.6 %), seguido por los de 11 a 15 años (19.0 %). Con relación al linfoma, los individuos de 11-15 años fueron los mas afectados (19.0 %) seguido por los de 6-10 años (16.2 %). Por último, los caninos que desarrollaron histiocitoma pertenecieron al grupo de los más jóvenes, registrando porcentajes menores a 3.3.

Tabla 1. Frecuencia de TCRs de acuerdo a las variables evaluadas.

Table 1. Frequency of TCRs according to the variables evaluated.

Variable	TVT		Linfoma		Mastocitoma		Melanoma		Histiocitoma		Total		Valor de p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Año													
2020	4	15.4	3	11.5	17	65.4	1	3.8	1	3.8	26	100.0	0.009
2021	12	24.5	14	28.6	13	26.5	9	18.4	1	2.0	49	100.0	
2022	30	29.4	12	11.8	39	38.2	19	18.6	2	2.0	102	100.0	
2023	28	24.3	12	10.4	60	52.2	14	12.2	1	0.9	115	100.0	
2024	44	37.0	18	15.1	38	31.9	16	13.4	3	2.5	119	100.0	
Sexo													
Hembras	50	28.2	32	18.1	68	38.4	23	13.0	4	2.3	177	100.0	0.412
Machos	68	29.1	27	11.5	99	42.3	36	15.4	4	1.7	234	100.0	
Edad (años)													
1 a 5	68	54.8	10	8.1	33	26.6	9	7.3	4	3.2	124	100.0	<0.001
6 a 10	34	19.7	28	16.2	78	45.1	30	17.3	3	1.7	173	100.0	
11 a 15	7	8.9	15	19.0	41	51.9	15	19.0	1	1.3	79	100.0	
>15	0	0.0	0	0.0	5	71.4	2	28.6	0	0.0	7	100.0	
NR*	9	32.1	6	21.4	10	35.7	3	10.7	0	0.0	28	100.0	
Grupo CFI													
1	11	45.8	6	25.0	4	16.7	2	8.3	1	4.2	24	100.0	<0.001
2	4	6.7	7	11.7	43	71.7	5	8.3	1	1.7	60	100.0	
3	7	11.9	14	23.7	30	50.8	8	13.6	0	0.0	59	100.0	
4	1	33.3	1	33.3	0	0.0	1	33.3	0	0.0	3	100.0	
5	9	55.6	2	16.7	2	11.1	2	16.7	0	0.0	15	100.0	
6	3	23.1	2	15.4	5	38.5	2	15.4	1	7.7	13	100.0	
8	5	18.5	4	14.8	10	37.0	8	29.6	0	0.0	27	100.0	
9	17	17.9	15	15.8	43	45.3	19	20.0	1	1.1	95	100.0	
11	61	53.0	8	7.0	30	26.1	12	10.4	4	3.5	115	100.0	

*NR = No reportados

En la Tabla 2 se observa la distribución de los TCRs en las 43 razas afectadas incluyendo la mestiza. En términos generales, se puede observar que las razas que mostraron mayor número de casos fueron la mestiza, chihuahueño y pitbull (28.0 %, 12.4 % y 11.0 % respectivamente). Asimismo, se pueden ver las razas afectadas agrupadas según la FCI registrando los siguientes proporciones: para el grupo 1) 5.8 %; 2) 14.6 %; 3) 14.4 %; 4) 0.7 %; 5) 3.6 %; 6) 3.2 %; 7) 0 %; 8) 6.6 %; 9) 23.0 %; 10) 0 %; 11) 28.0 %. La distribución en que se presentó cada neoplasia respecto a grupos raciales (FCI) fue muy variada, como se puede observar en la Tabla

1, encontrando diferencias estadísticas significativas ($p < 0.001$). Para el grupo 1, el tumor registrado en mayor proporción fue el TVT (45.8 %), mientras que para el grupo 2 y 3 fue el mastocitoma (71.7 % y 50.8 % respectivamente). En el grupo 4 se presentó solo un caso de TVT, uno de linfoma y uno de melanoma (33.3 % c/u); para el grupo 5 la neoplasia más desarrollada fue TVT (55.6 %); para los grupos 6, 8 y 9 fue mastocitoma (38.5 %, 37.0 % y 45.3 % respectivamente); por último, el grupo 11 que correspondió a los mestizos, el TVT fue el más común (53.0 %).

Tabla 2. Frecuencias de razas afectadas por los TCRs.

Table 2. Frequencies of breeds affected by TCRs.

Grupo FCI	Raza	n	%
1) Pastores	Pastor Belga	7	2.7
	Pastor Ganadero Australiano	11	1.7
	Pastor Alemán	3	0.7
	Border Collie	2	0.5
	Antiguo Pastor Inglés	1	0.2
2) Tipo pinscher, schnauzer y molosoides	Bóxer	31	7.5
	Schnauzer	11	2.7
	Bulldog Inglés	4	1.0
	Dóberman	4	1.0
	Cane corso	3	0.7
	Rottweiler	2	0.5
	Shar Pei	2	0.5
	Bullmastiff	1	0.2
	Dogo de Burdeos	1	0.2
	Fila Brasileiro	1	0.2
3) Terriers	Presa Canario	1	0.2
	Pitbull	45	11.0
	Bull Terrier	6	1.5
	Staffordshire Bull Terrier	3	0.7
	Jack Russell Terrier	2	0.5
	American Staffordshire Terrier	1	0.2
	West Highland White Terrier	1	0.2
	Yorkshire Terrier	1	0.2
4) Teckels o dachshund	Dachshund	3	0.7
5) Spitz y primitivo	Akita	2	0.5
	Husky Siberiano	5	1.2
	Chow Chow	4	1.0
	Pomerania	2	0.5
	Xoloitzcuintle	2	0.5
6) Sabuesos	Beagle	7	1.7
	Basset Hound	5	1.2
	Bloodhound	1	0.2
8) Cobradores y levantadores de caza	Labrador	13	3.2
	Golden Retriever	10	2.4
	Cocker Spaniel	4	1.0
9) Compañía	Chihuahueño	51	12.4
	Poodle	20	4.9
	Pug	11	2.7
	Boston Terrier	4	1.0
	Shih Tzu	4	1.0
	Bulldog Francés	3	0.7
	Maltés	1	0.2
11) Mestizos	Mestizo	115	28.0

Los once sitios anatómicos donde los TCRs se desarrollaron en mayor número, así como el porcentaje en que se presentó cada uno de estos, se observa en la Figura 2. Es importante mencionar que al evaluar el total de sitios anatómicos, este no coincidió con el número total de TCRs reportado ($n = 411$), ya que el mismo tumor ocurrió en algunos pacientes en más de una región anatómica, resultando en un total de 428 sitios anatómicos afectados. De esta última cifra se derivó la siguiente información: Los genitales fueron donde se presentaron más casos de TCRs ($n = 85$; 19.9 %) seguido por cabeza ($n = 81$; 18.9 %), linfonodos ($n = 50$; 11.7 %) zona pélvica y sus extremidades ($n = 49$; 11.5 %) miembros torácicos ($n = 30$; 7.0 %), tórax-dorso ($n = 30$; 7.0 %), zona inguinal ($n = 22$; 5.1 %), abdomen ($n = 19$; 4.4 %), cuello ($n = 15$; 3.5 %) zona lumbar ($n = 9$; 2.1 %) la cola y perineo ($n = 9$; 2.1 %). No se obtuvo información de la localización de 29 tumores (6.8 %). Las distribuciones que mostraron cada TCRs en relación con la ubicación anatómica mostraron diferencia estadística significativa ($p < 0.001$). Se encontró que el mastocitoma se presentó en una proporción muy elevada en la región del tórax y dorso (80.0 %), miembros torácicos y pélvicos (76.7 y 79.6 %) y área inguinal (77.3 %). En cuanto al TVT, como era de esperarse, los

genitales fueron los más afectados (vulva 92.9 % y pene 93.0 %) seguido por la cola y perineo (56.0 %), cuello (26.7 %) y cabeza (22.2 %). El linfoma fue diagnosticado principalmente en linfonodos submandibulares y poplíteos (82.0 %) seguido por la piel de la zona lumbar (22.2 %) y abdominal (21.2 %). El melanoma se presentó primariamente en cabeza (42.0 %), zona lumbar (22.2 %) y cuello (13.3 %). Por último, el histiocitoma, que fue el menos frecuente, representó solo el 6.0 % de los tumores de la cabeza y el 4.1 % de la región pélvica.

A continuación, se describen algunos hallazgos citológicos de los TCRs del presente estudio. En el mastocitoma se observaron células uniformes de gran tamaño, redondas a ligeramente ovaladas, con citoplasma con abundantes gránulos metacromáticos (Figura 3 A y B). El linfoma se caracterizó por una población abundante de linfoblastos que se observaron como células redondas con relación Núcleo: Citoplasma (N:C) alto; cromatina densa y fragmentada, presencia de múltiples nucléolos y en ocasiones, abundantes cuerpos linfoglandulares (Figura 3 C). En el histiocitoma se muestra abundantes células redondas, con ligera anisocitosis y citoplasma moderado de color grisáceo; núcleos centrales o excéntricos con discretos nucléolos (Figura 3 D). El melano-

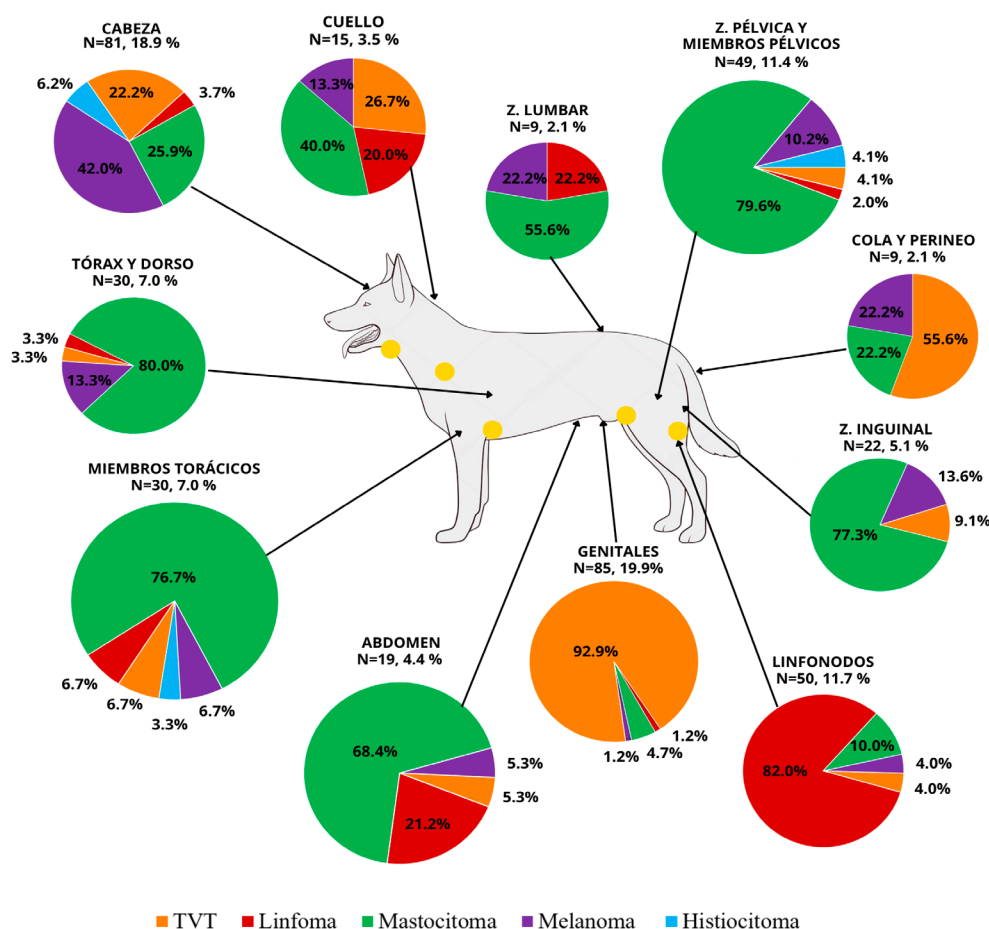


Figura 2. Frecuencias relativas de TCRs con relación al sitio anatómico ($p < 0.001$). Esquema tomado y modificado de Kok *et al.* (2019).

Figure 2. RCTs relative frequencies in relation to the anatomical site ($p < 0.001$). Diagram taken and modified from Kok *et al.* (2019).

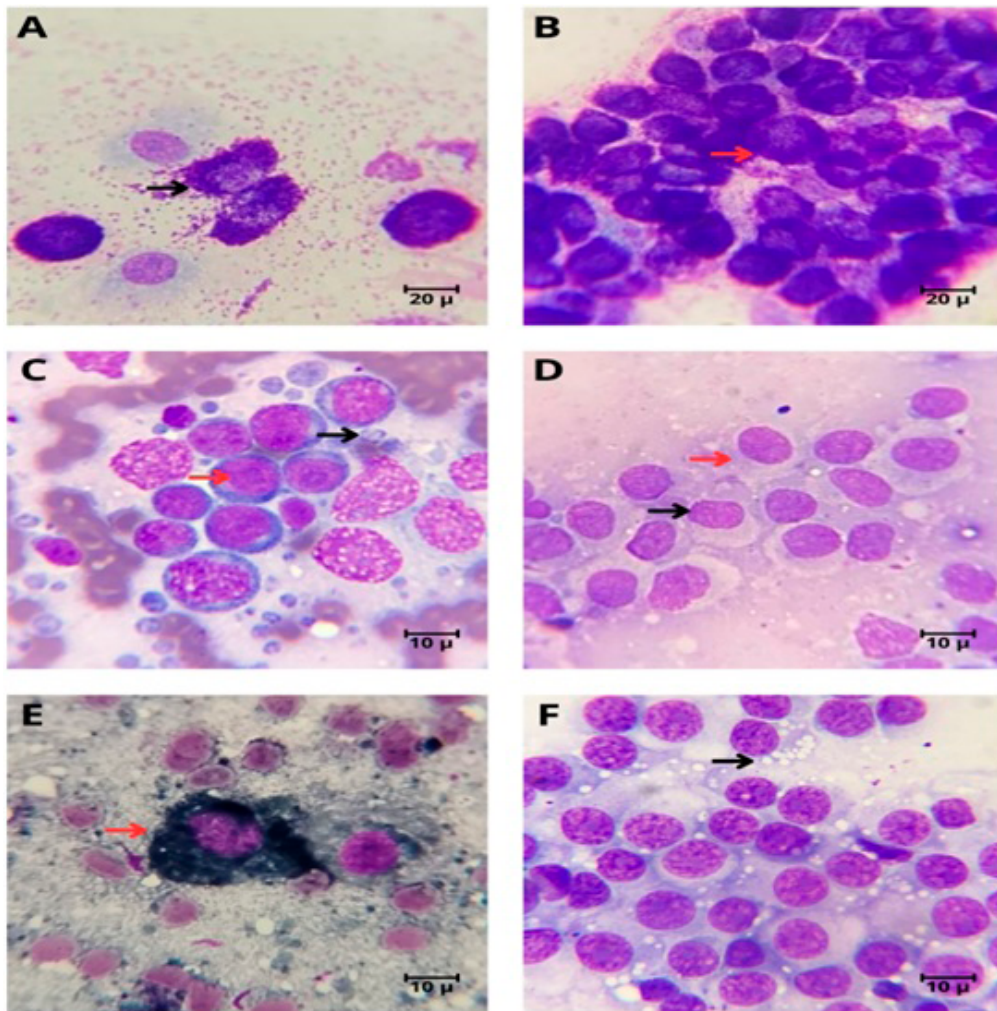


Figura 3. Características citológicas de los TCRs de este estudio. A y B células de mastocitoma con abundantes gránulos metacromáticos (flecha). C Linfoma, donde se observan linfoblastos (flecha roja) y cuerpos linfoglandulares (flecha negra). D Histiocitoma con células histiocíticas con ligera anisocitosis, núcleos localizados de manera central o excéntrica (flecha negra) con moderado a abundante citoplasma (flecha roja). E Melanoma, células con abundante pigmento negro verdusco típico de melanina (flecha). F Células de TVT con citoplasma claro o grisáceo con presencia de múltiples vacuolas redondas (flecha). Tinción de Diff Quik® 100X.

Figure 3. Cytological characteristics of the TCRs from this study. A and B, mast cells with abundant metachromatic granules (arrow). C, Lymphoma, showing lymphoblasts (red arrow) and lymphoglandular bodies (black arrow). D, Histiocytoma with histiocytic cells showing mild anisocytosis with centrally or eccentrically nuclei (black arrow) with moderate to abundant cytoplasm (red arrow). E, Melanoma, cells with abundant greenish-black pigment typical of melanin (arrow). F, TVT cells with clear or grayish cytoplasm containing multiple round vacuoles (arrow). Diff Quik® stain 100X.

noma se caracterizó por células redondas a ovaladas con abundante pigmento de melanina, el cual se aprecia de color verde oscuro (Figura 3 E). Por último, en TVT se apreciaron células redondas con núcleos circunscritos, prominentes nucléolos y citoplasma azul grisáceo vacuolado (Figura 3 F).

DISCUSIÓN

A nivel mundial, los padecimientos neoplásicos como los TCRs se encuentran entre las patologías diagnosticadas frecuentemente en perros (Hendrick 2017; Jacocks *et al.*, 2020; Rodríguez *et al.*, 2023; Singh *et al.*, 2024). Un estudio de García-Reynoso y colaboradores (2025) informó que de todas las neoplasias de piel evaluadas durante un periodo de tres años, el 44.2 % correspondió a este grupo de tumores. Aun-

que no se conoce con exactitud la cifra de perros afectados en la mayoría de los estudios realizados, ésta pudiera estar subestimada debido a que muchos de estos individuos no cuentan con asistencia médica y, por lo tanto, no son diagnosticados. Conocer la frecuencia y distribución con la que se presentan, así como identificar posibles factores asociados a su desarrollo, son importantes para desarrollar medidas de prevención y control. La presente investigación describe el primer estudio epidemiológico de TCRs en Cd. Victoria, Tamaulipas (noreste de México), durante un periodo de cinco años (2020-2024), registrando una frecuencia del 31.0 %. Esto es similar con lo reportado en otros países donde registraron frecuencias del 23.8 % hasta el 32.9 % (Simeonov, 2014; Cora *et al.*, 2017; Rodríguez *et al.*, 2023; Singh *et al.*, 2024).

La frecuencia de estas patologías varía significativamente dependiendo de la población y área geográfica evaluada (Kok *et al.*, 2019; Pierini *et al.*, 2019; Pinello *et al.*, 2025). Por ejemplo, Rodríguez *et al.* (2023) en un estudio retrospectivo de 17 años en las Islas Canarias, España, reportaron 2,526 TCRs representando el 28.8 % de todas las neoplasias de piel y tejido subcutáneo, no obstante, ellos diagnosticaron pocos casos de TVT, linfoma y melanoma, a diferencia del presente trabajo donde estos fueron frecuentes.

De los cinco TCRs diagnosticados en este estudio, el mastocitoma se presentó con mayor frecuencia (40.6 %); esta cifra representa casi el doble si se compara con las obtenidas en otros estudios donde reportan frecuencias del 16.0 % al 21.0 % (Pierini *et al.*, 2019). Al evaluar el comportamiento longitudinal de los TCRs de este trabajo, se observó una disminución de casos en el año 2021; sin embargo, el mastocitoma continuó siendo el de mayor frecuencia, comparado con el resto de los tumores a lo largo del periodo evaluado. Si bien, no se conoce con exactitud la causa sobre este incremento, se ha sugerido que diversos factores pueden influir en el desarrollo de esta neoplasia, como la predisposición racial, edad y el estado reproductivo de los perros (Withrow *et al.*, 2020). Es posible que existan otros factores que contribuyan al desarrollo del mastocitoma, los cuales pueden estar influenciados genéticamente, como lo reportado por Welle *et al.* (2008) donde el 40 % de los perros con mastocitomas cutáneos y subcutáneos desarrollaron mutaciones en el proto-oncogen c-kit, el cual es una proteína involucrada en la replicación y división de los mastocitos. Aunque el mastocitoma puede ocurrir en cualquier raza, algunos investigadores observaron mayor presencia en bóxer, staffordshire bull terrier, labrador retriever, golden retriever, weimaraner y schnauzer (Pierini *et al.*, 2019; Rodríguez *et al.*, 2023). En este trabajo, las razas más afectadas fueron la mestiza, chihuahua y pitbull. Estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que estas diferencias pueden deberse a la preferencia de las personas por ciertos grupos raciales en una determinada ciudad más que a una predisposición genética. Existen discrepancias respecto al riesgo de desarrollar mastocitomas en hembras y machos, no obstante, algunos mencionan que no existe asociación con esta variable (Simeonov R. 2014; Shoop *et al.*, 2015; Tostes *et al.*, 2017) coincidiendo con este estudio. Los mastocitoma pueden desarrollarse en perros de todas las edades, existiendo incluso reportes de animales menores de un año (S'miech *et al.*, 2018). En este caso, la influencia de la edad fue estadísticamente significativa, se observó un incremento en la distribución de casos en los de mayor edad, lo que concuerda con estudios previos (Pierini *et al.*, en 2019; Cifuentes-Arias *et al.*, 2021). Aunque, no se evaluó el comportamiento biológico del mastocitoma se ha mencionado que los que aparecen en la zona inguinal, escrotal y uniones mucocutáneas, tienen pronósticos menos favorables (Dobson y Scase, 2007). En este reporte, los sitios más afectados fueron el tórax, extremidades (torácicas y pélvicas) área inguinal y abdomen. A pesar de las diferentes formas en que otros autores presentan los resultados sobre la distribución

anatómica, estas coinciden con lo registrado en este trabajo (S'miech *et al.*, 2018; Kok *et al.*, 2019).

El segundo tumor que se presentó en mayor proporción en este estudio fue el TVT (28.7 %). Esto difiere con lo reportado en India por Singh *et al.* (2024), donde obtuvo una frecuencia de 80.0 % (28/35); por otro lado, en Bulgaria y Brasil, el TVT representó el 0.23 % (1/430) y 6.92 % (24/347) respectivamente (Simeonov, 2014; Tostes *et al.*, 2017); este último fue similar a la frecuencia de 5.2 % (n=1,047) reportada en el estado de Guerrero, México (Núñez *et al.*, 2022). Es importante mencionar que en estos estudios no se especificó si los perros que se evaluaron eran de la calle o semicallejeros, lo cual pudo tener un impacto en las frecuencias reportadas. El TVT es más común en animales que viven en regiones con climas tropicales y subtropicales, especialmente en países en desarrollo (Costa *et al.*, 2023). Ciudad Victoria presenta características climatológicas que podrían contribuir a la alta frecuencia de este tumor. Asimismo, las estrategias para controlar la población de perros callejeros en el municipio pueden resultar insuficientes, lo que puede ser un factor adicional relacionado con la aparición de este problema, ya que se ha reportado que estos perros pueden actuar como reservorios de células TVT (Costa *et al.*, 2023). Múltiples investigaciones reportan que los perros mestizos son más propensos a desarrollar este tipo de neoplasia comparados con aquellos de razas puras (Costa *et al.*, 2023; Laissaoui *et al.*, 2024; Srivastav *et al.*, 2024; Ramesh *et al.*, 2024) lo cual coincide con lo encontrado en este estudio (51.7 % de los mestizos desarrollaron TVT). Este hallazgo podría deberse a un aumento en la población de perros mestizos, o bien, a un incremento de perros callejeros, semidomiciliados y/o con acceso libre a la calle, sin embargo, en esta investigación no se contó con dicha información. La predisposición sexual para desarrollar TVT aún es contradictoria como lo reportado por Pimentel *et al.* (2021) y Srivastav *et al.* (2024), quienes encontraron mayor prevalencia en hembras, mientras que Laissaoui *et al.* (2024) y Ramesh *et al.* (2024) en machos. Este estudio no encontró diferencias significativas en relación con el sexo del animal concordando con otros autores (Costa *et al.*, 2023; Singh *et al.*, 2024). El presente trabajo encontró que los perros más jóvenes (0 a 5 años) desarrollaron con mayor frecuencia TVT (54.8 %), no obstante, esta fue disminuyendo significativamente conforme avanzaba la edad ($p < 0.05$), coincidiendo con otros investigadores (Panchkhande *et al.*, 2019; Costa *et al.*, 2023; Gond *et al.*, 2024; Laissaoui *et al.*, 2024) quienes concluyeron que la alta prevalencia en jóvenes y de mediana edad se debe a funciones reproductivas, haciendo que este grupo sean más susceptibles a infectarse al momento de aparearse. En cuanto a la localización anatómica, como era de esperarse, los genitales fueron los más afectados (vulva 92.9 % y el pene 93.0 %) coincidiendo con Srivastav *et al.* (2024). Se han reportado lesiones extragenitales (nasal, oral, ocular, perianal y cutánea), aunque en menor frecuencia (Ganguly *et al.*, 2016; Costa *et al.*, 2023); en este estudio, la zona de la cola y perineo (56.0 %) fueron las zonas extragenitales más afectadas.

El linfoma es uno de los tumores hematopoyéticos más comúnmente reportados en medicina humana y veterinaria (Ponce *et al.*, 2010; Pinello *et al.*, 2025). En el presente estudio se encontró una frecuencia del 14.4 % similar a lo reportado en India por Singh *et al.* (2024). Otros autores han reportado frecuencias menores como Sánchez *et al.* (2019) con sólo 0.6 % y Cora *et al.* (2017) con 7.61 %. Las causas de la alta frecuencia de casos de linfoma en el presente estudio no se conocen, sin embargo, se ha sugerido que su presencia podría ser consecuencia de diversos factores ambientales, como se ha demostrado en humanos (Czarnta *et al.*, 2015). En este trabajo, las hembras y los machos con linfoma obtuvieron frecuencias muy semejantes, lo que concuerda con otros autores (Cora *et al.*, 2017; Pittaway *et al.*, 2019; Harris *et al.*, 2024; Pinello *et al.*, 2025). Por otro lado, hay reportes que indican que los machos fueron más afectados por esta patología (Devitt *et al.*, 2009). En cuanto a la edad, aunque existen reportes de que el linfoma se puede diagnosticar a cualquier edad, la mayoría coincide en que los más afectados tienen entre 5,5 y 10 años (Cora *et al.*, 2017; Harris *et al.*, 2024). Esto difiere ligeramente con lo encontrado en esta investigación, donde los de 11 a 15 años fueron los más afectados. Del mismo modo, Pittaway (2019), describió que los mayores de 12 años tuvieron mayor riesgo de desarrollar linfoma. La razón por la que los perros de edad avanzada fueron más afectados por el linfoma podría explicarse por el hecho de que el envejecimiento se considera uno de los principales factores de riesgo para desarrollar diversos tipos de cáncer (Pinello *et al.*, 2025). Anteriormente, se han asociado diversas razas con un mayor riesgo de desarrollar linfoma, como el bóxer, bulldog, bullmastiff y rottweiler (Edwards *et al.*, 2003; Yau *et al.*, 2017). Por otro lado, en Sudáfrica no encontraron asociación estadísticamente entre grupos raciales y linfoma (Harris *et al.*, 2024). En el actual trabajo, las razas pitbull, mestiza, poodle y chihuahua fueron las más afectadas, sin embargo, se desconoce la razón por la que podrían desarrollar este tumor con mayor frecuencia. Se ha reportado que algunas razas de perros se han utilizado como modelos para estudiar la predisposición genética de ciertos tumores, no obstante, aún hacen falta estudios, especialmente prospectivos, que permitan establecer la base de investigación de posibles genes involucrados en la tumorigénesis (Kok *et al.*, 2019). La distribución anatómica del linfoma canino ha sido descrita como multicéntrico, mediastínico, cutáneo, digestivo y extranodal (Withrow *et al.*, 2020). En este estudio, la forma multicéntrica (caracterizada por un incremento generalizado de los linfonodos) fue la más frecuente coincidiendo con otros investigadores (Cardoso *et al.*, 2003; Ponce *et al.*, 2010). En contraste, estos datos discrepan de otros que demostraron que el linfoma mediastínico fue la segunda forma más frecuente en perros (6.0 al 10.0 %) (Cardoso *et al.*, 2003).

El melanoma es una neoplasia de los melanocitos, que se ha descrito en personas, animales domésticos y silvestres (Nishiya *et al.*, 2016). En un estudio realizado en la Universidad de Missouri (Ramos-Vara *et al.*, 2000), este representó el 0.99 % de los casos (338/33,826). Por otro lado, en Brasil

(Kimura *et al.*, 2012) se encontró que de 1,813 neoplasias, el melanoma solo representó el 3.0 %. En la presente investigación, el melanoma constituyó el 14.4 % de los TCRs; esta frecuencia mayor podría deberse a que los animales afectados pasaron más tiempo expuestos al sol; y aunque esta variable no fue analizada, se ha demostrado que la sobreexposición a la radiación ultravioleta de los rayos solares es el factor de riesgo principal para la mayoría de los melanomas (Gillard *et al.*, 2014). La distribución de los casos positivos a melanomas por sexo mostró independencia entre estos factores, coincidiendo con otros autores (Lo Giudice *et al.*, 2024). Algunos estudios encontraron que los perros entre 8 y 11 años tienen mayor posibilidad de desarrollar melanomas (Kimura *et al.*, 2012; Nishiya *et al.*, 2016; Lo Giudice *et al.*, 2024). En este estudio se encontró que los caninos >15 años y los de 11 a 15 años fueron los animales más afectados. Los sitios anatómicos de mayor aparición son la cavidad oral, piel y dedos (Nishiya *et al.*, 2016; Kimura *et al.*, 2012; Lyu *et al.*, 2016). El sitio más frecuente en este estudio fue la cabeza (42.0 %). Investigaciones previas indican que las razas airedale terrier, boston terrier, bóxer, chihuahua, chow chow, schnauzer y labradores presentan mayor riesgo de desarrollar melanomas (Gillard *et al.*, 2014). Las razas con mayor proporción relativa en este trabajo fueron la mestiza, golden retriever y pitbull. De Carvalho *et al.* (2022), igualmente reportó alta prevalencia en mestizos (53.0 %; 8/15), sin embargo, ellos sólo evaluaron cavidad oral. Aunque en los mestizos y pitbulls no se conoce si existe predisposición genética para desarrollar melanomas, en el golden retriever si se ha reportado predisposición significativa a ciertos subtipos de melanomas (Gillard *et al.*, 2014).

El histiocitoma es un tumor benigno que se presenta frecuentemente como lesión cutánea solitaria en perros (Withrow *et al.*, 2020). En este estudio hubo frecuencia baja (1.9 %) en comparación con otros autores que reportaron 10.0 a 11.3 % (Cora *et al.*, 2017; Jacocks *et al.*, 2020). Esta baja frecuencia podría asociarse a su comportamiento biológico, pues se sabe que algunos histiocitomas experimentan regresión espontánea (Moore, 2014). De los 8 casos de histiocitoma registrados, la raza mestiza fue la que tuvo mayor frecuencia (50 %); esta información podría no ser relevante, ya que, el número de perros afectados fue muy reducido. Por otro lado, Rodríguez *et al.* (2023), observaron que los bulldog, retrievers, west highland white terrier, cocker, pinscher alemán y beagle mostraron mayor riesgo de desarrollar este tumor. En base a la literatura citada, se ha mencionado que no existe asociación de género con el desarrollo de esta neoplasia (Cora *et al.*, 2017). Según varios autores, el histiocitoma es más común que se presente en animales jóvenes (Moore, 2014; Jacocks *et al.*, 2020), lo que concuerda con lo encontrado en este estudio, donde los perros de 0 a 5 años fueron los más afectados. Respecto a la localización anatómica, encontramos que la cabeza y los miembros pélvicos fueron las zonas más afectadas, lo que concuerda con Rodríguez *et al.* (2023). Otros estudios mencionan que la zona de la cabeza, cara y cuello presentan frecuencias que oscilan entre el 28.4 % y 53.0 % (Kok *et al.*, 2019).

Debido al incremento de estas enfermedades neoplásicas, especialmente el mastocitoma, en Ciudad Victoria, es necesario desarrollar estrategias de prevención y diagnósticos tempranos, siendo necesario el estudio de otros factores de riesgo, como los ambientales (contaminación del aire, del agua, exposición a sustancias químicas, y radiación, entre otros), con el fin de tener mejor comprensión sobre la presencia de estas neoplasias, en medicina veterinaria.

CONCLUSIONES

La frecuencia relativa de TCRs que afectan a la población canina de Cd. Victoria, Tamaulipas, México, fue del 31.1 % (411/1,326) durante el periodo 2020-2024. El mastocitoma fue la neoplasia más frecuente (40.6 %; 167/411) afectando la mayoría de los sitios anatómicos. El sexo mostró una distribución homogénea en la presencia de TCRs. El TVT e histiocitoma presentaron una mayor distribución en perros jóvenes (1 a 5 años), el linfoma en aquellos de 11 a 15 años; por último, el mastocitoma y melanoma en >15 años. Los mestizos fueron más afectados por TVT (61/118), mastocitoma (30/167), melanoma (12/59) e histiocitoma (4/8); mientras que los pitbulls por linfoma (10/59).

REFERENCIAS

- Adams, V.J., Evans, K.M., Sampson, J. y Wood, J.L.N. 2010. Methods and mortality results of a health survey of purebred dogs in the UK. *Journal of Small Animal Practice*. 51(10): 512–524. doi: 10.1111/j.1748-5827.2010.00974.x.
- Animal Cancer Foundation. Home page. 2014 Available online (<http://www.acfoundation.org>), accessed on April 1, 2014.
- Ayele, L., Mohammed, C. y Yimer, L. 2016. Review on diagnostic cytology: Techniques and applications in veterinary medicine. *Journal of Veterinary Science and Technology*. 8(1). <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000408>
- Cardoso, M.J.L., Machado, L.H.A., Rocha, N.S., Moutinho, F.Q. y Ciampolini, P. 2003. Linfoma canino: revisão de cinquenta e quatro casos. *Bioscience Journal*. 19(3): 131–142. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6479/4213>
- Cifuentes-Arias, S., Osorio-Morales, L. y Pedraza-Ordóñez, F. 2021. Clinical follow-up of canine mast cell tumour cases diagnosed by cytology and histopathology. *Veterinarska Stanica*. 52(4): 397–403. <https://doi.org/10.46419/vs.52.4.1>
- Costa, T.S., Paiva, F.N., Manier, B.S., Araújo, D.C., Ribeiro, G.B. y Fernandes, J.I. 2023. Epidemiological, clinical, and therapeutic aspects of canine transmissible venereal tumor in Rio De Janeiro, Brazil (2015-2020). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 43: e07189. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7189>
- Creevy, K.E., Grady, J., Little, S.E., Moore, G.E., Strickler, B.G., Thompson, S. y Webb, J.A. 2019. AAHA Canine life stage guidelines. *J Am Anim Hosp Assoc*. 55(6): 267–290. doi: 10.5326/JAAHA-MS-6999.
- Czarnota, J., Gennings, C., Colt, J.S., De Roos, A.J., Cerhan, J.R., Severson, R.K., Hartge, P., Ward, M.H. y Wheeler, D.C. 2015. Analysis of environmental chemical mixtures and non-Hodgkin lymphoma risk in the NCI-SEER NHL study. *Environ Health Perspect*. 123(10): 965–970. doi: 10.1289/ehp.1408630.
- De-Carvalho, J.P., Carrilho, M.C., Dos-Anjos, D.S., Hernandez, C.D., Sichero, L. y Dagli, M.L.Z. 2022. Unraveling the risk factors and etiology of the canine oral mucosal melanoma: Results of an epidemiological questionnaire, oral microbiome analysis and investigation of papillomavirus infection. *Cancers (Basel)*. 14(14): 3397. <https://doi.org/10.3390/cancers14143397>
- Devitt, J.J., Maranon, D.G., Ehrhart, E.J., Bachand, A.M., Lana, S.E. y LaRue, S.M. 2009. Correlations between numerical chromosomal aberrations in the tumor and peripheral blood in canine lymphoma. *Cytogenetic and Genome Research*. 124(1): 12–18. <https://doi.org/10.1159/000200083>
- Dobson, J.M. y Scase, T.J. 2007. Advances in the diagnosis and management of cutaneous mast cell tumours in dogs. *The Journal of Small Animal Practice*. 48(8): 424–431. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2007.00366.x>
- Edwards, D.S., Henley, W.E., Harding, E.F., Dobson, J.M. y Wood, J.L. 2003. Breed incidence of lymphoma in a UK population of insured dogs. *Veterinary and Comparative Oncology*. 1(4): 200–206. <https://doi.org/10.1111/j.1476-5810.2003.00025.x>
- Fédération Cynologique Internationale, Nomenclatura de las razas de la FCI, <https://www.fci.be/es/Nomenclature/> consultado el 1 de septiembre de 2024.
- Ganguly, B., Das, U. y Das, A.K. 2016. Canine transmissible venereal tumour: a review. *Veterinary and Comparative Oncology*. 14(1): 1–12. <https://doi.org/10.1111/vco.12060>
- García-Reynoso, I.C., Flores-Dueñas, C.A., Castro-del Campo, N., Jácome-Ibarra, M., Herrera-Ramírez, J.C., Gómez-Gómez, S.D., Rodríguez-Gaxiola, M.Á. y Gaxiola-Camacho, S.M. 2025. Risk factors for the occurrence of cutaneous neoplasms in dogs: A retrospective study by cytology reports, 2019–2021. *Animals*. 15: 2069. <https://doi.org/10.3390/ani15142069>
- Ghisleni, G., Roccabianca, P., Ceruti, R., Stefanello, D., Bertazzolo, W., Bonfanti, U. y Caniatti, M. 2006. Correlation between fine needle aspiration cytology and histopathology in the evaluation of cutaneous and subcutaneous masses from dogs and cats. *Veterinary Clinical Pathology*. 35(1): 24–30. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2006.tb00084.x>
- Gillard, M., Cadieu, E., De-Brito, C., Abadie, J. y Vergier, B. 2014. Naturally occurring melanomas in dogs as models for non-UV pathways of human melanomas. *Pigment Cell y Melanoma Research*. 27(1): 90–102. <https://doi.org/10.1111/pcmr.12170>
- Gond, M., Pasha, M.M., Poornima, S.N., Doddagoudar, V. y Tandle, M.K. 2024. Prevalence study of canine transmissible venereal tumor in Bidar, Karnataka. *International Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*. 9(2): 583–585.
- Harris, S.B., Hooijberg, E.H., Clift, S.J., Fosgate, G.T., du-Plessis, E.C. y Rautenbach, Y. 2024. An epidemiological study of canine lymphoma in South Africa. *Journal of the South African Veterinary Association*. 95(2): 59–71. <https://doi.org/10.36303/JSAVA.627>
- Hendrick MJ. 2019. Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues. In: Meuten DJ, ed. *Tumors in Domestic Animals*. 5th ed. Wiley. Pp 142–175.
- Jackson, D.E., Selting, K.A., Spoor, M.S., Henry, C.J. y Wiedmeyer, C.E. 2013. Evaluation of fixation time using Diff-Quik for staining of canine mast cell tumor aspirates. *Veterinary clinical pathology*. 42(1): 99–102. <https://doi.org/10.1111/vcp.12012>
- Jacocks, K., Hoepp, N. y deNicola, D.B. 2020. Round cells. In: Cowell and Tyler's Diagnostic Cytology and Hematology of

- the Dog and Cat. A.C. Valenciano y R.L. Cowell (eds.), Fifth edition, pp 65-73. Elsevier. Missouri. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-02017-X>
- Kimura, K.C., Garate, A.P. y Dagli, M.L.Z. 2012. Retrospective study of neoplasms in domestic animals: A survey between 1993 and 2002 of the Service of Animal Pathology, Department of Pathology, School of Veterinary Medicine and Animal Science, University of São Paulo, Southeast Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Pathology*. 5(2): 60–69.
- Kok, M.K., Chambers, J.K., Tsuboi, M., Nishimura, R., Tsujimoto, H., Uchida, K. y Nakayama, H. 2019. Retrospective study of canine cutaneous tumors in Japan, 2008-2017. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 81(8): 1133–1143. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0248>
- Laissaoui, N., Millán, Y., Betz, D.S., Mrini, M.E., Bouayad, G., Lamalmi, N., Tligui, N. y Azrib, R. 2024. Canine transmissible venereal tumor in Morocco: Clinical and pathological findings in 64 dogs – Insights from a descriptive epidemiological study (2020-2023). *Open Veterinary Journal*. 14(5): 1206–1215. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i5.16>
- Lo-Giudice, A., Porcellato, I., Giglia, G., Sforza, M., Lepri, E., Mandara, M.T., Leonardi, L., Mechelli, L. y Brachelente, C. 2024. Exploring the epidemiology of melanocytic tumors in canine and feline populations: A comprehensive analysis of diagnostic records from a single pathology institution in Italy. *Veterinary Sciences*. 11(9): 435. <https://doi.org/10.3390/vetsci11090435>
- Lyu, J., Wu, Y., Li, C., Wang, R., Song, H., Ren, G. y Guo, W. 2016. Mutation scanning of BRAF, NRAS, KIT, and GNAQ/GNA11 in oral mucosal melanoma: a study of 57 cases. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 45(4): 295–301. <https://doi.org/10.1111/jop.12358>
- Moore, P.F. 2014. A review of histiocytic diseases of dogs and cats. *Veterinary Pathology*. 51(1): 167–184. <https://doi.org/10.1177/0300985813510413>
- Nishiya, A.T., Massoco, C.O., Felizzola, C.R., Perlmann, E., Batschinski, K., Tedardi, M.V., Garcia, J.S., Mendonça, P.P., Teixeira, T.F. y Zaidan-Dagli, M.L. 2016. Comparative aspects of canine melanoma. *Veterinary Sciences*. 3(1): 7. <https://doi.org/10.3390/vetsci3010007>
- Núñez, G., Aparicio-Roque, C., Villalobos, N., Figueroa-Delgado, A., Bottini-Luzardo, M. y Martínez-Maya, J.J. 2022. Prevalencia y distribución de Tumor Venéreo Transmisible en perros de una comunidad rural en México. *Revista MVZ Córdoba*. 27(3): e2651. <https://doi.org/10.21897/Rmvz.2651>
- Panchkhande, N., Dewangan, R., Kalim, M.O., Sharda, R., Rathe, H.K., Sahu, D., Sidar, S. y Yadav, S.K. 2019. Incidence of mammary tumour and venereal granuloma in canine in durg district Chhattisgarh, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(4): 2368–2381. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.804.276>
- Pierini, A., Lubas, G., Gori, E., Binanti, D., Millanta, F. y Marchetti, V. 2019. Epidemiology of breed-related mast cell tumour occurrence and prognostic significance of clinical features in a defined population of dogs in west-Central Italy. *Veterinary Sciences*. 6(2): 53. <https://doi.org/10.3390/vetsci6020053>
- Pimentel, P.A.B., Oliveira, C.S.F. y Horta, R.S. 2021. Epidemiological study of canine transmissible venereal tumor (CTVT) in Brazil, 2000-2020. *Preventive Veterinary Medicine*. 197: 105526. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105526>
- Pinello, K., Leite-Martins, L., Gregório, H., Oliveira, F., Kimura, K.C., Dagli, M.L.Z., de-Matos, A. y Niza-Ribeiro, J. 2025. Exploring risk factors linked to canine lymphoma: a case-control study. *Topics in Companion Animal Medicine*. 65: 100948. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2025.100948>
- Pittaway, C., Schofield, I., Dobson, J., O'Neill, D.G. y Brodbelt, D.C. 2019. Incidence and risk factors for the diagnosis of lymphoma in dogs in UK primary-care practice. *Journal of Small Animal Practice*. 60(10): 581–588. <https://doi.org/10.1111/jsap.13054>
- Ponce, F., Marchal, T., Magnol, J.P., Turinelli, V., Ledieu, D., Bonnefont, C., Pastor, M., Delignette, M.L. y Fournel-Fleury, C. 2010. A morphological study of 608 cases of canine malignant lymphoma in France with a focus on comparative similarities between canine and human lymphoma morphology. *Veterinary Pathology*. 47(3): 414–433. <https://doi.org/10.1177/0300985810363902>
- Ramesh, S., Senthil-Kumar, K., Nithya, P., Kumar, V., Subapriya, S. y Leela-Kamalam, L. 2024. Epizootological studies of canine transmissible venereal tumours (TVT) in Chennai. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*. 9(6): 599–601. <https://doi.org/10.22271/veterinary.2024.v9.i6i.1947>
- Ramos-Vara, J.A., Beissenherz, M.E., Miller, M.A., Johnson, G.C., Pace, L.W., Fard, A. y Kottler, S.J. 2000. Retrospective study of 338 canine oral melanomas with clinical, histologic, and immunohistochemical review of 129 cases. *Veterinary Pathology*. 37(6): 597–608. <https://doi.org/10.1354/vp.37-6-597>
- Raskin, R.E. y Meyer, D.J. 2016. *Canine and Feline Cytology*. 3rd edition. Elsevier. Missouri. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-06737-6>
- Rissi, D.R. y Oliveira, F.N. 2022. Review of diagnostic histologic features of cutaneous round cell neoplasms in dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 34(5): 769–779. <https://doi.org/10.1177/10406387221100209>
- Rodríguez, J., Santana, Á., Borzollino, M.A., Herráez, P., Killick, D.R. y de-los-Monteros, A.E. 2023. Epidemiology of canine cutaneous round cell tumours on the canary archipelago in Spain. *Veterinary and Comparative Oncology*. 21(3): 406–418. <https://doi.org/10.1111/vco.12899>
- S'miech, A., S'laska, B., Łopuszyn'ski, W., Jasik, A., Bochyn'ska, D. y Da'browski, R. 2018. Epidemiological assessment of the risk of canine mast cell tumours based on the Kiupel two-grade malignancy classification. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 60(1): 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0424-2>
- Sánchez, D., Sánchez-Verin, R., Corona, H., Gutiérrez, A., Núñez-Ochoa, L., Paredes, J. y Cesarman-Maus, G. 2019. Canine lymphoma: Pathological and clinical characteristics of patients treated at a referral hospital. *Veterinaria México OA*. 6(2): 1–11. <http://dx.doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2019.2.495>
- Shoop, S.J.W., Marlow, S., Church, D.B., English, K., McGreevy, P.D., Stell, A.J., Thomson, P.C., O'Neill, D.G. y Brodbelt, D.C. 2015. Prevalence and risk factors for mast cell tumours in dogs in England. *Canine Genetics and Epidemiology*. 2(1). <https://doi.org/10.1186/2052-6687-2-1>
- Simeonov, R. 2014. A retrospective study of canine skin round cell tumours. *Animal Studies y Veterinary Medicine*. 4(5): 13–20.
- Singh, G.K., John, J.K., Sarkar, T.K., Jithin, M.V., Jaiswal, V. y Chandra, N. 2024. Cytopathology and occurrence of round

- cell tumours in dogs in and around Meerut, Uttar Pradesh. The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology. 20(3): 183–186. <https://doi.org/10.48165/ijvsbt.20.3.37>
- Srivastav, A., Prabhu, S.N., Gangwar, K., Abhay, B.Y., Singh, R. y Gangwar, N.K. 2024. An epidemiological study and cytomorphological characterization of canine transmissible venereal tumor (CTVT). International Journal Advanced Biochemistry Research: 8(2): 276–281. <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i2d.577>
- Tostes, R.A., Branco, A., Cestari, F.K., Caleffo, T. y Viott, A.D.M. 2017. A retrospective study of canine skin round cell tumours. Archives of Veterinary Science. 22(1): 71–80.
- Villamil, J.A., Henry, C.J., Bryan, J.N., Ellersieck, M., Schultz, L., Tyler, J.W. y Hahn, A.W. 2011. Identification of the most common cutaneous neoplasms in dogs and evaluation of breed and age distributions for selected neoplasms. Journal of the American Veterinary Medical Association. 239(7): 960–965. <https://doi.org/10.2460/javma.239.7.960>
- Welle, M.M., Bley, C.R., Howard, J. y Rüfenacht, S. 2008. Canine mast cell tumours: a review of the pathogenesis, clinical features, pathology and treatment. Veterinary Dermatology. 8;19(6): 321–339. doi: 10.1111/j.1365-3164.2008.00694.x.
- Withrow, S.J., Vail, D.M. y Page, R.L. 2020. Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. Sixth edition. Elsevier. Missouri. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-01939-3>
- Yau, P., Dhand, N.K., Thomson, P.C. y Taylor, R.M. 2017. Retrospective study on the occurrence of canine lymphoma and associated breed risks in a population of dogs in NSW (2001-2009). Australian Veterinary Journal. 95(5): 149–155. <https://doi.org/10.1111/avj.12576>