

Prevalencia de neoplasias identificadas por termografía en perros de Irapuato, Guanajuato

Prevalence of neoplasms identified by thermography in dogs in Irapuato, Guanajuato

Briones Vázquez, K. A.¹, Guerra Camacho, M. A.¹, Damián Ramírez, S.¹, Navarro González, A. D.¹, Arredondo Castro, M.²

¹ Estudiante de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guanajuato.

² Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División Ciencias de la Vida, Universidad de Guanajuato. Carretera Irapuato-Silao km 9, Ex-hacienda El Copal, Irapuato, Gto, México.
arredondo.m@ugto.mx

Resumen

Con el objetivo de evaluar la prevalencia de tumores presentes en los perros de Irapuato, Guanajuato; se realizó muestreo de junio a julio 2025, de una población total de 204 perros domésticos ubicados en las instalaciones del Centro de Atención Canina de este municipio. El seguimiento de los datos se realizó en la clínica de pequeñas especies de la Universidad de Guanajuato. Se utilizó como prueba de identificación la termografía a través del equipo FLIR E60 para reportar dicha prevalencia. La asociación de los tumores con las diferentes variables: sexo, tamaño de pelo, talla, edad y raza se analizó mediante la prueba estadística de χ^2 con intervalo de confianza del 95% ($P \leq 0.05$). Los resultados permiten reportar una prevalencia del 8.8%. Se observó que los perros entre uno y cinco años tienen mayor riesgo de presentar tumores, asimismo los animales con raza conocida tienden a desarrollar un crecimiento anormal de células con mayor frecuencia. Es importante considerar que los tumores se deben de identificar a temprana edad para implementar los tratamientos específicos correspondientes.

Palabras clave: Tumor, captura térmica, factor predisponente, inspección clínica.

Introducción

El desarrollo de un nuevo tejido se denomina neoplasia, una división celular la cual es una respuesta histica a distintos estímulos (Argüelles *et al.*, 2000). De acuerdo con su capacidad de diseminación, los tumores se clasifican en benignos y malignos, el primero de estos está formado por células anormales que se dividen de manera lenta pero que no logran diseminarse a tejidos próximos, no obstante, llegan a generar alteraciones estéticas o funcionales (Zicre, 2012). Por lo contrario, un tumor maligno es un proceso caracterizado por el crecimiento descontrolado de células anormales con diseminación hacia otros tejidos, que afecta su funcionalidad y los destruye. (American Veterinary Medical Association [AVMA], 2008). Los tumores se clasifican en función a la estirpe. Según Barneda *et al.*, (2019) se diferencian en: neoplasias epiteliales, que son células que suelen presentar bordes bien definidos y normalmente se encuentran formando grupos. Neoplasias mesenquimales que se observan individualizadas y con un aspecto alargado con uno o los dos bordes terminados en punta, reciben el nombre de sarcomas, por último, los tumores de células redondas los cuales se presentan como células con forma redondeada y márgenes citoplasmáticos bien definidos.

El clínico identifica estas diferencias mediante citología para reportar la presencia y acción del crecimiento anormal celular la cual se registra como prevalencia. A nivel mundial, se considera un parámetro complicado de estimar; sin embargo, Nikodinovska *et al.*, (2025) realizaron un estudio retrospectivo en Eslovenia entre 2000 y 2020, basado en biopsias y necropsias. Donde se registró más de 7500 tumores en perros, de estos el 58.81% fueron malignos y el 37.17% benignos. La mayoría de los tumores se localizaron en piel y tejido subcutáneo, seguido por glándulas mamarias y el sistema hemolinfático. Los tipos más comunes fueron mastocitoma, carcinoma mamario, histiocitoma cutáneo y lipoma. El factor de riesgo se encuentra en las hembras principalmente por tumores mamarios, con mayor predilección entre los ocho y 11 años, las razas con mayor prevalencia fueron: Bóxer, Golden retriever, Pastor alemán y Labrador (Dobson *et al.*, 2013).

En México, son pocos los estudios que reportan una frecuencia de neoplasias para la especie canina. En 2013, la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México identificó la prevalencia de tumores en perros del municipio de Toluca entre 2002 al 2008 (Gamboa-Gómez, 2023). Se reportaron casos de pacientes, donde se observó predilección en tumores como: carcinoma 17%, fibroma 9% y adenoma 8%. En cuanto a las características histopatológicas de los tumores, el 56.4% fueron diagnosticados como benignos y el 43.6% como malignos (Fajardo *et al.*, 2013). De manera tradicional, los métodos para identificar lo antes mencionado son a partir de la microscopía de piel: citología e histopatología. La identificación temprana permite iniciar tratamientos de primera elección (AVMA, 2017).

Actualmente, existen diversas aplicaciones en medicina humana de la termografía infrarroja, se emplea para diagnóstico clínico de condiciones de índole vascular, artritis reumatoide, dolor muscular y tumoraciones mamarias (Adam *et al.*, 2017). Esta última complicación reportada permite la adecuación en veterinaria, sobre el manejo de enfermedades animales debido a su no invasividad, potencial de automatización y sensibilidad. Este método se basa en la radiación electromagnética emitida por objetos cuya temperatura es superior al cero absoluto, se define principalmente por dos características, longitud de onda e intensidad, lo que hace posible determinar las zonas de calor sin tener contacto directo con el objeto o, en el campo de interés, con animales (Fischer-Verlag *et al.*, 1998).

Por lo antes expuesto el objetivo del presente estudio fue evaluar la prevalencia de tumores en perros de Irapuato por medio de termografía.

Materiales y Métodos

La evaluación se realizó en colaboración con el Centro de Atención Canina del Municipio de Irapuato, donde se realizó un tamizaje de los individuos de la especie canina que presentaron neoplasias, esto por medio de una vinculación con la Universidad de Guanajuato a través de los Veranos de Investigación en su versión 30, en el período de junio a julio del 2025.

Animales

Se realizó un formulario digital en Microsoft Forms para identificar las diferentes variables de los sujetos involucrados en este estudio, que comprendieron los siguientes rubros: edad, sexo, talla, raza, tamaño de pelaje y presencia de tumores. Un total de 204 perros resguardados en las instalaciones del Centro de Atención Canina de Irapuato; sin distinción de los rubros anteriores fueron evaluados por medio de observación a distancia para identificar la presencia de un crecimiento anormal de células en algún sitio del cuerpo y así realizar la recopilación de información de éstas neo formaciones mediante la división anatómica por regiones y la identificación de un perfil térmico de las lesiones con la implementación de un equipo termográfico.

Métodos de identificación

Una vez que se realizó la detección de pacientes con alguna presencia anormal de tejido se procedió a su aislamiento para la identificación del tumor por medio de un termógrafo de la marca (FLIR E60), el cual traduce a una proyección de imagen con base en una distancia mínima del objetivo de 50 cm (Figura 2A), que registra valores como: temperatura en °C; escala de hipotermia e hipotermia en la región; asimetría térmica, basado en un marcador rectangular en la pantalla; así como el gradiente térmico, localizado alrededor de la zona anatómica con relación a la resolución de infrarrojos y transiciones en el rango de colorimetría de la cámara termográfica, que fue establecido con referencia a la gama de colores del espectro electromagnético (arcoíris), aunque cabe destacar que podía efectuarse a partir de otras modalidades tales como la escala de grises que se muestran en la Figura 1.

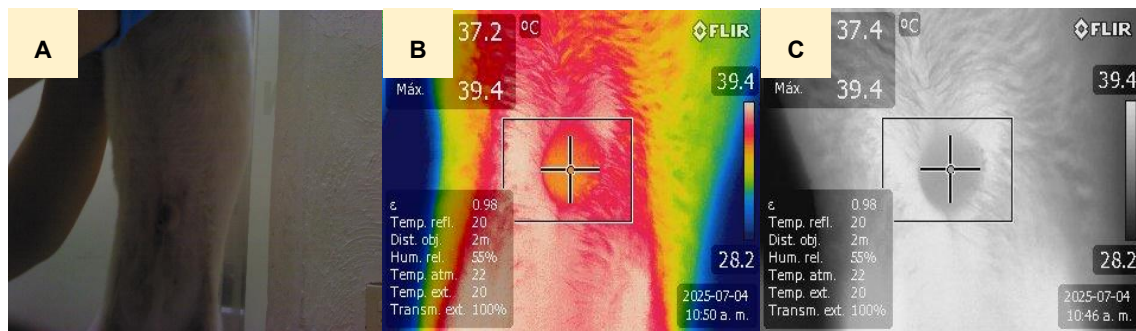


Figura 1. (A) Ajuste del lente en el termógrafo hacia la zona a evaluar, mediante el uso de un láser de posicionamiento en el área tumoral. (B) Captura y registro del perfil térmico de la zona anatómica de estudio en una gama de colores "arcoiris" calibrada manualmente. (C) Identificación térmica por medio de escala de grises.

En lo referente a la calibración de datos para la toma de cada uno de los termogramas se realizó un ajuste en el valor de la emisividad, ya que de acuerdo con Redaelli *et al.* (2014) la concentración de agua en la piel de los animales produce valores mucho más altos de este parámetro, destacándose en un rango entre 0.95 y 0.98 para permitir una lectura correcta de las imágenes térmicas (Figura 2B), además de ello, se realizó un ajuste de la humedad de las instalaciones en las que se llevó a cabo la captura de imágenes para descartar variaciones entre la temperatura superficial de la piel y del ambiente con un valor determinado de humedad relativa del 55%, una vez que fueron ajustados los parámetros principales de captura de calor, se evaluó la temperatura a través de una sección delimitada por un recuadro en la pantalla del termógrafo que permitía la medición de dos enfoques distintos, el punto reflejado a partir de un láser de posicionamiento de una zona específica y el recuadro que abarcaba la zona anatómica de la lesión de manera integral como se dispone en la Figura 2B.

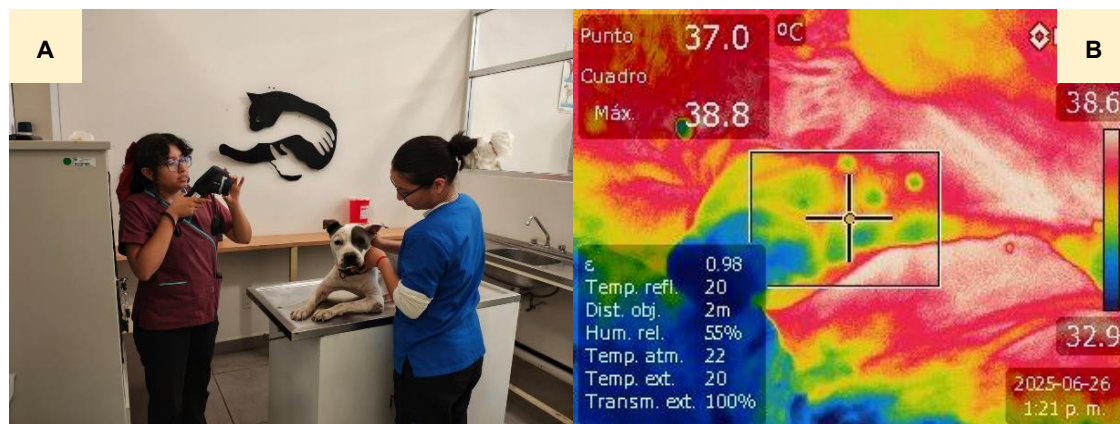


Figura 2. (A) Configuración del equipo termográfico a través de una distancia medible en el rango mínimo de 50 cm al objetivo. (B) Disposición de los parámetros esenciales en la pantalla proyectados a manera de termograma, con la calibración de emisividad, humedad relativa y los 2 enfoques principales de captura de imagen térmica en °C.

Análisis estadístico

Los datos se registraron en el programa Microsoft Excel para la disposición y control de las variables de relevancia en la evaluación, para comprobar la prevalencia a través de los datos obtenidos se utilizó la prueba exacta de Fisher. Por consiguiente, la asociación de la presencia de tumores en los sujetos de estudio por medio de la edad, raza, sexo, talla y tamaño de pelo se analizó con la prueba de χ^2 con un intervalo de confianza del 95% ($P \leq 0.05$). Todas las pruebas estadísticas empleadas fueron analizadas con el paquete statistical package for the social Science 22 (SPSS 22).

Resultados

En el presente estudio se observó una prevalencia general de tumores del 8.8 % (18/204) en perros del municipio de Irapuato, Guanajuato. Del total de la muestra, el 42.6 % (87/204) correspondió a machos, de los cuales el 8.0 % (7/87) presentó tumores. En tanto, el 57.4 % (117/204) fueron hembras, con una frecuencia de tumores del 9.4 % (11/117), como se muestra en el Tabla 1.

Los resultados permiten describir una asociación significativa entre el sexo del animal y la presencia de tumor ($P = 0.736$), por lo que el sexo no se identifica como un factor de riesgo relevante en esta población ($n = 204$).

Tabla 1. Comparación de la frecuencia de tumores en perros según el sexo, en perros en Irapuato, Gto (Pruebas de Chi-cuadrado de Pearson ($P \leq 0.05$)).

Sexo	Con tumor (%)	Sin tumor (%)	Total (%)	P
Machos	7 (5.4)	80 (39.2)	87 (42.6)	0.736
Hembras	11 (3.4)	106 (52.0)	117 (57.4)	
Total	18 (8.8)	186 (91.2)	204 (100)	

En cuanto a la talla corporal, el 24.0 % (49/204) de los perros evaluados fueron de talla chica, el 52.5 % (107/204) de talla mediana y el 23.5 % (48/204) de talla grande. La mayor proporción de tumores se observó en animales de talla mediana (12.1 %, 13/107), seguidos por los de talla grande (8.3 %, 4/48) y finalmente los de talla chica (2.0 %, 1/49), como se muestra en el Tabla 2. No obstante, el análisis que se realizó contribuye a descartar asociación entre la talla del animal y la presencia de tumor ($P = 0.117$), por lo que la talla corporal es un factor de riesgo independiente a la presencia de tumores en perros de Irapuato.

Tabla 2. Comparación de la frecuencia de tumores en perros de Irapuato, Gto., según su talla corporal.

Talla	Con tumor (%)	Sin tumor (%)	Total (%)	P
Chica	1 (0.5)	48 (23.5)	49 (24)	0.117
Mediana	13 (6.4)	94 (46.1)	107 (52.5)	
Grande	4 (2.0)	44 (21.6)	48 (23.5)	
Total	18 (8.8)	186 (91.2)	204 (100)	

Respecto al tamaño de pelo, el 51.0 % (104/204) de los perros presentaron pelo corto, el 38.2 % (78/204) pelo mediano y el 10.8 % (22/204) pelo largo. Las frecuencias de tumor fueron del 10.6 % en animales de pelo corto (11/104), 6.4 % en pelo mediano (5/78) y 9.1 % en pelo largo (2/22), como se muestra en el Tabla 3. Sin embargo, no se considera una asociación entre el tipo de pelo y la presencia de tumor ($P = 0.618$), por lo que esta característica no está relacionada con riesgo de neoplasias en esta población.

Tabla 3. Comparación por tamaño de pelo a la presencia de tumores en perros de Irapuato, Gto.

Pelo	Con tumor (%)	Sin tumor (%)	Total (%)	P
Corto	11 (5.4)	93 (45.6)	104 (51.0)	0.618
Mediano	5 (2.5)	73 (35.8)	78 (38.2)	
Largo	2 (1.0)	20 (9.8)	22 (10.8)	
Total	18 (8.8)	186 (91.2)	204 (100)	

De acuerdo con la raza se presentó diferencias significativas. El 90.7 % (185/204) de los animales fueron mestizos, mientras que el 9.3 % (19/204) fueron de raza conocida. La prevalencia de tumores fue mayor en perros de raza conocida (36.8 %, 7/19), en comparación con los mestizos (5.9 %, 11/185), como se presenta en el Tabla 4. Con base en los análisis estadísticos, esta variable tiene asociación con la presencia de tumores ($P < 0.001$), lo cual sugiere que los de raza conocida constituye un factor de riesgo en el desarrollo de neoplasias.

Tabla 4. Comparación por raza a la presencia de tumores en perros de Irapuato, Gto.

Raza	Con tumor (%)	Sin tumor (%)	Total (%)	P
Mestizo	11 (5.4)	174 (85.3)	185 (90.7)	0.001
Conocida	7 (3.4)	12 (5.9)	19 (9.3)	
Total	18 (8.8)	186 (91.2)	204 (100)	

La literatura menciona que la edad es un factor de riesgo, de acuerdo con los resultados se analiza: el 52.9 % (108/204) de los perros se encontraban en el rango de 1 a 5 años, seguidos por el grupo de 6 meses a 1 año (18.6 %; 38/204), menores de 6 meses (17.2 %; 35/204) y mayores de 5 años (11.3 %; 23/204). La mayor proporción de tumores se presentó en animales de 1 a 5 años, con un 13.9 % (15/108) de casos positivos, en contraste con 2.6 % (1/38) en el grupo de 6 meses a 1 año y 8.7 % (2/23) en mayores de 5 años; no se detectaron tumores en animales menores de 6 meses. Por lo tanto, como se observa en el Tabla 5, existe asociación entre la edad y la presencia de tumor ($P = 0.034$), lo que indica que la edad influye en la aparición de neoplasias, especialmente en animales jóvenes adultos (1–5 años).

Tabla 5. Comparación por edad a la presencia de tumores en perros de Irapuato, Gto.

Edad	Con tumor (%)	Sin tumor (%)	Total (%)	P
< 6 meses	0 (0.0)	35 (17.2)	35 (17.2)	0.034
6 meses – 1 año	1 (0.5)	37 (18.1)	38 (18.6)	
1-5 años	15 (7.4)	93 (45.6)	108 (52.9)	
> 5 años	2 (1.0)	21 (10.3)	23 (11.3)	
Total	18 (8.8)	186 (91.2)	204 (100)	

Discusión

Morris & Dobson (2001) señalan que aproximadamente uno de cada diez perros desarrollará un tumor a lo largo de su vida. En el presente estudio, 18 de los 204 perros evaluados presentaron neoplasias, lo que representa un 8.8%, una cifra que resulta cercana a lo reportado por dichos autores.

Alvarado *et al.* (2017) realizaron un estudio donde se evaluaron 273 pacientes pertenecientes al centro municipal de atención canina de Guatemala, donde del total de pacientes evaluados, 22 resultaron positivos lo que determinó una prevalencia del 8.05%. Vinuesa *et al.* (2017), realizaron un estudio en Quito Ecuador donde se reportó una menor prevalencia de neoplasias caninas en una población numéricamente mayor a la estudiada en la presente investigación.

La prevalencia de neoplasias es un valor complejo de determinar, ya que depende tanto del método diagnóstico empleado como del tamaño y origen de la muestra (Fajardo *et al.*, 2013). Autores como De la Cruz *et al.* (2017) mediante un estudio retrospectivo reportaron una prevalencia del 85% basado en métodos histopatológicos en la ciudad de Tamaulipas. De manera similar, Silva (2017) realizó un estudio donde se recopilaron 688 muestras de biopsias para análisis histopatológico de clínicas veterinarias dentro del área metropolitana de Monterrey, la observación de estas pruebas permitió su clasificación en dos grupos distintos donde se determinó que 469 muestras pertenecían a tumores, lo que declara que existe un 68.2% de prevalencia en dicha zona. Esta variabilidad entre estudios limita la posibilidad de establecer comparaciones de manera directa y resalta la necesidad de considerar valores como el tamaño de muestra y el contexto en el que se realizó la investigación (Withrow & Vail, 2007). En adición, la escasez de trabajos que utilicen la termografía como método para evaluar la prevalencia de una zona dificulta comparar resultados.

En lo referente a las variables estadísticamente significativas identificadas en este estudio (raza y edad), Bejarano (2020) hace mención en un estudio de presentación de neoplasias una afectación del 18% en raza Caniche, 9% Schnauzer y Labrador, seguido por el 5% de la raza Pastor alemán y el 24% distribuido entre razas como: Bóxer, Bulldog, Pitbull y Husky siberiano, entre otras, lo que coincide con las razas encontradas en este estudio, respectivamente, 2.9% Pitbull, 1.47% Husky siberiano y 0.98% en razas como Bóxer y Pastor alemán. Por otra parte, de la Cruz Hernández *et al.* (2017), mencionan que de manera descriptiva el mestizo obtuvo una mayor frecuencia de neoplasias, debido a su gran población, en su estudio lo que corresponde con lo reportado por Chang *et al.* (2017), también indican una agrupación con base al sistema de referencia del American Kennel Club en donde los perros de trabajo, como el Husky siberiano y Bóxer, encontrados de igual forma en el presente estudio, ocupaban el 15% de los registros de aparición de tumores y el Pastor alemán encabezaba el 4% de los perros de pastoreo, las cuales son razas conocidas identificadas en este estudio. Sin embargo, y de acuerdo con el tipo de neoplasia al que se referencie el factor raza puede influir fuertemente en la aparición del cáncer con distintas predisposiciones (Dobson *et al.*, 2012).

El grupo etario al que pertenecen los perros es considerado un factor predisponente para el desarrollo de neoplasias, ya que las alteraciones por cronicidad se traducen en un número mayor de ciclos de la célula lo que provoca un elevado porcentaje de probabilidad de que ocurra un error en la secuencia de ADN (Elgue *et al.*, 2012). De acuerdo con lo anterior, en este estudio la variable edad tuvo un valor de significancia considerable relacionado con la aparición de neoplasias, donde se reporta un mayor número de casos en ejemplares entre el año y cinco años, lo que concuerda con lo reportado por Díaz (1990) y Castro (1985) quienes detectaron de 10.3% - 11.8% de neoplasias en caninos de entre cero a cinco años. Por el contrario, según Elgue *et al.* (2012) la franja etaria que registró más perros con cáncer fue la de seis a diez años, y por último la de cero a cinco años, esto relacionado específicamente con un tipo de tumor, por lo que sugiere un criterio de caracterización entre edades que no fue implementado en este estudio y bajo este contexto los hallazgos presentan variaciones en comparación a otros autores.

De acuerdo con la población muestreada, no existe una asociación entre el sexo del animal y la presencia de tumores. La prevalencia de tumores fue del 8.0 % en machos y 9.4 % en hembras. Este resultado coincide con lo reportado por Pastor *et al.* (2018), quienes analizaron 3,381 perros en clínicas veterinarias de España y observaron una distribución similar de neoplasias entre machos (47.2 %) y hembras (52.8 %), sin diferencias significativas. De la misma forma, Martins *et al.* (2021) encontraron una prevalencia tumoral del 12.9 % en machos y 14.7 % en hembras, sin asociación ($p > 0.05$). Aunque algunas neoplasias como los tumores mamarios son más comunes en hembras, la agregación de todos los tipos tumorales puede enmascarar diferencias específicas por sexo.

En relación con la talla corporal, si bien se observó una mayor proporción de tumores en perros de talla mediana (12.1 %), seguidos por los de talla grande (8.3 %) y chica (2.0 %), esta variable no está asociada con la presencia de tumores. Estudios como el de Liao *et al.* (2020), identificaron una mayor predisposición de razas grandes a desarrollar tumores óseos, como el osteosarcoma, pero no reportaron una asociación general entre la talla y todos los tipos de neoplasias. En este estudio, la falta de asociación podría deberse a una distribución desigual de casos por talla y al tipo de neoplasia presente, que no están directamente relacionadas con el tamaño corporal del animal.

En cuanto al tipo de pelo, algunos estudios han sugerido que el pelaje puede influir en la protección frente a agentes ambientales como la radiación UV, sin embargo, en esta investigación no presentó asociación. White *et al.* (2011) analizaron perros con lesiones cutáneas relacionadas con exposición solar y encontraron que los perros de pelo corto y claro estaban sobre representados, en contraparte, su estudio se centró exclusivamente en dicho tipo de tumores. En este estudio, al no haber un sistema de diferenciación por color de pelo ni tipo de tumor, esta relación no fue evidente.

Los datos obtenidos demuestran una tendencia marcada hacia el factor edad y raza en este estudio lo que corresponde a la alta significancia estadística presentada por Rafalko *et al.* (2023), sin embargo, el resto de variables a pesar de no tener un valor significativo en los datos, de forma descriptiva permiten apreciar sus implicaciones con relación a la presencia de neoplasias, lo que lleva a considerar la percepción social de estas variables involucradas en la concepción del cáncer en perros y la forma en que la valoración oportuna de dichos factores admite instaurar un tratamiento eficaz de manera rápida y en asociación a las necesidades de cada paciente (Martínez *et al.*, 2023).

Conclusiones

En este estudio se evaluó una prevalencia de neoplasias en perros de Irapuato, Guanajuato para el período de junio a julio de 2025 del 8.8%, en la especie canina con edades entre uno a cinco años y con mayor proporción en ejemplares de razas conocidas.

Referencias

- Acosta, G. A. (2021). Perro raza Bóxer con osteosarcoma y mastocitoma: reporte de caso clínico. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guanajuato. Irapuato, Guanajuato, México. 17–19.
- Adam, M., Ng, E. Y. K., Tan, J. H., Heng, M. L., Tong, J. W. K., & Acharya, U. R. (2017). Computer aided diagnosis of diabetic foot using infrared thermography: A review. *Computers in Biology and Medicine*, 91, 326–336. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.10.030>
- American Veterinary Medical Association (AVMA). (2008). Lo que usted debe saber acerca del cáncer en los Animales. La County Department of Public Health.
- American Veterinary Medical Association. (2017). EL CÁNCER EN LAS MASCOTAS. https://ebusiness.avma.org/files/productdownloads/LR_COM_ClientBroch_CancerInPets_Spanish0416.pdf
- Argüelles, S., Torreblanca, A., & Rubio, R. (2000). Concepto, nomenclatura y caracteres generales de las neoplasias. [http:// www. Lafacu.com/apuntes/medicina/neoplasias/default.htm](http://www.Lafacu.com/apuntes/medicina/neoplasias/default.htm)
- Ballesteros, R. G., Macías, M. A., & Juárez, P. D. (2024). La termografía como una herramienta diagnóstica en Medicina veterinaria y Veterinaria forense. *Revista Chicomoztoc*, 6(12), 141–156.
- Bejarano, G. N. (2020). Prevalencia y factores asociados a neoplasias en caninos que acudieron a dos clínicas veterinarias de Cali - Colombia 2015 - 2018 (Tesis de Licenciatura, Universidad Tecnológica de Pereira). Repositorio UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/2764657f-7016-407f-afa-38c901d58643/content>
- Castro, J. (1985). Frecuencia en la presentación de neoplasias en caninos período 197 – 1983. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 46.
- Chang, G. H., Perales, R. C. & Tabacchi, N. L. (2017). Frecuencia de Neoplasias en caninos de 0 a 5 años diagnosticadas en el Laboratorio de Histopatología Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (2003 - 2014). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 28(4), 1071-1077. doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rvpe.v28i4.13867>
- Ciaputa, R., Gach, J., Baranowski, K., Dzimira, S., Janus, I., Kandefer-Gola, M., Żebrowski, K., & Nowak, M. (2022). Prevalence of Tumours and Tumour-like Lesions in Domestic and Exotic Animals from Lower Silesia and its Surrounds in Poland in 2014–2017. *Journal of Veterinary Research*, 66(3), 427–434. <https://doi.org/10.2478/jvetres-2022-0036>
- de la Cruz, H. N. I., Monreal, G. A. E., Carvajal, de la F. V., Barrón, V. C. A., Martínez, B. J., Zarate, T. A., Carmona, A. D., García, L. F., Merino, C. O., & Rangel, L. J. A. (2017). Frecuencia y caracterización de las principales neoplasias presentes en el perro doméstico en Tamaulipas (México). *Revista de Medicina Veterinaria*, (35), 53-71. <https://doi.org/10.19052/mv.4389>
- De la Rosa, F. A., González, T. S., Vélazquez, G. C., & Esparza, G. A. (2024). Principales neoplasias presentes en caninos domésticos en Tepatlán de Morelos, Jalisco, México. *Vanguardia Veterinaria*, Mayo–Junio, 32–38.
- Díaz, M. (1990). Procesos neoplásicos en caninos. Análisis estadístico período 1984 – 1989. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 28.
- Dobson, J., Samuel, S., Milstein, M., & Roger-Wood, J. (2002). Canine neoplasia in the UK: estimates of incidence rates from population of insured dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 43, 240 – 246.
- Elgue, V., Praggio, J., Amaral, C., & Pessina, P. (2012). Factores asociados a la presentación del tipo de cáncer en caninos atendidos en el Hospital de la Facultad de Veterinaria de Uruguay. *Veterinaria Montevideo*, 48(187), 25 – 30.

- Fajardo, R., Alpízar, A., Pérez, L. S., Martínez, J. S., & Córdova, E. (2013). Prevalencia de tumores en perros del municipio de Toluca en el período 2002 - 2008. *Archivos de medicina veterinaria*, 45 (3), 305-309.
- Fischer Verlag, G., Speakman, J. R., & Ward, S. (1998). Infrared thermography: principles and applications. In *ZOOLOGY*, 101.
- Gamboa-Gómez, E. S. (2023). Frecuencia y caracterización de neoplasias en perros de la zona norte del Estado de México 2019–2020 (Tesis de licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM). Universidad Nacional Autónoma de México. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000834722>
- Liao, J. C., Chang, Y. C., Huang, H. P., & Chen, H. W. (2020). Breed-related predispositions to canine tumors: A retrospective study. *Journal of Veterinary Oncology*, 18(2), 112–119. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2020.01567.x>
- Martínez de Merlo, E. M., Tracón-Amador, S., & Sánchez- Sosa, V. (2023). Presente y futuro de la oncología de pequeños animales. Colegio Oficial de Veterinarios de Madrid.
- Martins, T. B., Leal, G. C., & Rocha, R. M. (2021). Comparative study of tumor incidence in male and female dogs. *Veterinary World*, 14(9), 2345–2351. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.2345-2351>
- Molina Angulo, I., & Ruano Barneda, R. (2019). Principales tipos de tumores en oncología veterinaria. En *Manual de oncología para el ATV* (1.ª ed.). Multiméica Ediciones Veterinarias. ISBN 978-84-96344-85-3
- Morris, J. & Dobson J. (2001). *Small Animal Oncology*. 1ª Edición. Blackwell Science Ltd. Londres, Inglaterra. 1-3.
- NIH. (2025). Tumor. Instituto Nacional del Cáncer. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/tumor>
- Nikodinovska, T., Gombač, M., Dolenšek, T., Tekavec, K., Šturm, S., Cvetko, M., ... & Švara, T. (2025). Incidence and types of canine tumours in Slovenia (2000–2020): A Retrospective study. *Slovenian Veterinary Research/Slovenski Veterinarski Zbornik*, 62, 27–39.
- Pastor, J., Pérez, M. J., & Millán, Y. (2018). Epidemiología del cáncer en animales de compañía. *Clínica Veterinaria de Pequeños Animales*, 38(4), 235–242.
- Rafalko, J. M., Kruglyak, K. M., McCleary-Wheeler, A. L., Goyal, V., Phelps-Dunn, A., Wong, L. K., Warren, C. D., Brandstetter, G., Rosentel, M. C., DiMarzio, L., McLennan, L. M., O’Kell, A. L., Cohen, T. A., Grosu, D. S., Chibuk, J., Tsui, D. W. Y., Chorny, I., Flory, A., ... & Scheinbaum, C. (2023). Age at cancer diagnosis by breed, weight, sex, and cancer type in a cohort of more than 3,000 dogs: Determining the optimal age to initiate cancer screening in canine patients. *PLOS ONE*, 18(2), e0280795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280795>
- Redaelli, V., Ludwig, N., Nanni-Costa, L., Crosta, L., Riva, J. & Luzi, F. (2014). Potential application of thermography (IRT) in animal production and for animal welfare. A case report of working dogs. *Università degli Studi di Milano*. doi: 10.4415/ANN_14_02_07
- Silva, P. R. A. (2017). Frecuencia de neoplasias en perros en el área metropolitana de Monterrey, N. L. y coccidioidomycosis en algunos casos con sospecha original de neoplasia. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Escobedo, Nuevo León, México. 27–28.
- Vieyra, E. L. (2025). Realización de campañas de control reproductivo en perros y gatos. Universidad Autónoma Metropolitana. Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México. 6–8.
- Vinueza, R. L., Cabrera, F., Donoso, L., Pérez, J., & Díaz, R. (2017). Frecuencia de neoplasias en caninos en Quito, Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(1), 92-100. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12931>
- White, S. D., Rosychuk, R. A., Outerbridge, C. A., & Ihrke, P. J. (2011). Solar-induced skin damage in dogs: Role of hair coat characteristics. *Veterinary Dermatology*, 22(2), 123–130. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2010.00922.x>
- Zicre, D. (2012). Neoplasia. Facultad de Ciencias Médicas. UNR. <https://fcm.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2024/10/Neoplasia.pdf>