



# Prevalencia y distribución de tumor venéreo transmisible en perros de una comunidad rural en México

Guadalupe Núñez-Martínez<sup>1\*</sup> ; Cecilia Aparicio Roque<sup>1</sup> ; Nelly Villalobos<sup>2</sup> ;  
Alfredo Figueroa Delgado<sup>3</sup> ; María Bottini Luzardo<sup>1</sup> ; José Juan Martínez-Maya<sup>4</sup> .

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Cuajinicuilapa, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Patología. México.

<sup>3</sup>Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero, México.

<sup>4</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Medicina Preventiva. México.

\*Correspondencia: [mcgualupenunez@gmail.com](mailto:mcgualupenunez@gmail.com)

Recibido: Abril 2022; Aceptado: Agosto 2022; Publicado: Septiembre 2022.

## RESUMEN

**Objetivo.** Determinar la tasa de prevalencia y recurrencia de infección por TVT en perros con propietario y la distribución de la enfermedad en Cuajinicuilapa, Guerrero, México. **Materiales y métodos.** Estudio observacional, descriptivo y longitudinal. Se investigó la presencia de TVT en todos los perros de la comunidad con base en la historia clínica, examen físico y evaluación citológica, y el diagnóstico se confirmó por histopatología. Se retiraron quirúrgicamente muestras de tejido para análisis histopatológico y, cuando se requirió, para eliminar los tumores y tratar con vincristina; se identificaron posibles agrupaciones espaciales por GPS. Todos los casos se reevaluaron un año después. **Resultados.** Se encontró una prevalencia de 5.15% en 1047 perros (512 hembras y 535 machos; 25 hembras positivas y 29 machos positivos). La infección por TVT fue más frecuente en perros de 2-3 años. Se observó un patrón de agregación espacial en los casos locales. No hubo lesiones en los 29 animales tratados un año después. **Conclusiones.** El TVT es una enfermedad común, y su distribución sugiere su agregación en ciertas áreas de la comunidad. Se requieren más estudios sobre la dinámica de la población de perros en ciudades pequeñas.

**Palabras clave:** Caninos; Neoplasia; Tumor venéreo transmisible (*Fuente CAB*).

## ABSTRACT

**Objective.** The aim of this work was to determine the rates of prevalence and recurrence of TVT infection in owned dogs, as well as the distribution of the disease, in Cuajinicuilapa, Guerrero, Mexico. **Materials and methods.** This work was an observational, descriptive, longitudinal study. A TVT diagnosis was performed in all dogs in the community based on clinical records, a physical examination, and a cytological evaluation, and further confirmed by histopathology. Tissue samples were surgically obtained for histopathological analysis and, when required, to remove tumors and

### Como citar (Vancouver).

Núñez-Martínez G, Aparicio RC, Villalobos N, Figueroa DA; Bottini LM; José Martínez-Maya J. Prevalencia y distribución de tumor venéreo transmisible en perros de una comunidad rural en México. Rev MVZ Córdoba. 2022; 27(3):e2651. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2651>



©El (los) autor (es) 2022. Este artículo se distribuye bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de modo no comercial, siempre y cuando den crédito y licencien sus nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.

give treatment with vincristine; a GPS system was used to identify possible spatial groupings. All cases were re-evaluated one year after. **Results.** A prevalence of 5.15% was found in 1047 dogs (512 females and 535 males; 25 positive females and 29 positive males). TVT infection was more frequent in 2–3-years-old dogs. A spatial aggregation pattern was observed in the local cases. One year after, no lesions were found in the 29 animals treated. **Conclusions.** TVT is a common disease, and its distribution suggests its aggregation in certain areas of the locality. Further studies on the dynamics of dog populations in small cities are required.

**Keywords:** Canines; Neoplasia; Transmissible venereal tumor (Source: CAB).

## INTRODUCCIÓN

Las neoplasias se cuentan entre las condiciones patológicas más comunes en los perros (1), con una alta prevalencia en los órganos reproductores (82%) (1,2). El tumor venéreo transmisible (TVT) es una de las neoplasias más frecuentes en las regiones tropicales y subtropicales, y afecta sobre todo a perros vagabundos y desnutridos (3); asimismo, es común en las zonas marginales de las grandes ciudades de los países en desarrollo, donde no existe ningún plan de control de la población canina (4). Se han detectado casos de TVT en los cinco continentes, y las mayores tasas de prevalencia se encuentran en América Latina; en México se ha notificado una prevalencia aproximada de 20% (5). El TVT, también conocido como sarcoma infeccioso, linfosarcoma venéreo, granuloma venéreo, condiloma canino, tumor de células reticulares transmisible y sarcoma de Sticker, afecta tanto a perros machos como hembras. El aspecto físico del tumor puede variar desde un nódulo pequeño, de unos 5 mm, hasta una masa de 10 cm (o más) con aspecto de coliflor (1,6) con secreción sanguinolenta o purulenta (7).

Histológicamente, el TVT se caracteriza por células redondas, ovoides o poliédricas dispuestas en masas compactas, entrelazadas por un delicado estroma vascular, con un núcleo único, céntrico, grande e hiperromático (8). Las células tumorales presentan un crecimiento muy rápido, lo que da lugar a una masa tumoral importante y a una gran destrucción de los tejidos locales (9). El TVT se transmite como aloinjerto, principalmente durante el coito (10,11), aunque también puede transmitirse por mordedura, olfateo y lamido de laceración; así, también puede encontrarse en la piel de la cara, las fosas nasales, la cavidad oral y el interior/alrededor de los ojos; ocasionalmente, se ha encontrado en el bazo, el hígado, el cerebro y los pulmones de perros infectados, lo que indica su capacidad de metástasis (9,12).

El diagnóstico presuntivo de TVT se basa en la morfología macroscópica del tumor, su localización, las secreciones y la anamnesis. El diagnóstico definitivo requiere estudios citológicos, histopatológicos e inmunohistoquímicos, porque algunas neoplasias malignas de células redondas como el linfoma, el histiocitoma, el melanoma, el carcinoma de células escamosas, el mastocitoma y las lesiones granulomatosas no malignas (1) pueden confundirse con el TVT. Las opciones terapéuticas incluyen la cirugía, la radioterapia, la inmunoterapia y la quimioterapia (1). La extirpación quirúrgica combinada con la aplicación de sulfato de vincristina no sólo detiene el crecimiento de las células tumorales, sino que también induce la regresión del tumor hasta su completa eliminación, con una eficacia de 80-100% (5,13). Este tratamiento es costoso y no es accesible para los propietarios de perros en zonas marginales. Este es el caso de Cuajinicuilapa, Guerrero, donde el abandono de perros infectados con TVT es una práctica común. Por lo tanto, las acciones para prevenir y controlar el TVT son muy necesarias, y un primer paso en esta dirección es cuantificar el problema, sentando las bases para estudios posteriores e idear programas de control adecuados.

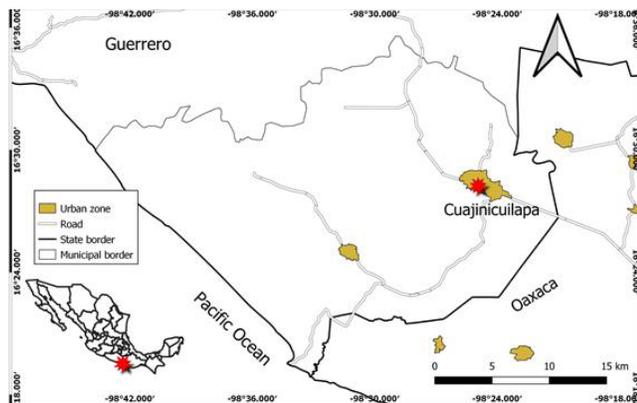
Este trabajo tiene como objetivo caracterizar la incidencia de TVT en la localidad de Cuajinicuilapa, Guerrero, y determinar su recurrencia un año después del tratamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio.** Este trabajo fue un estudio observacional, descriptivo y longitudinal.

**Ubicación.** Este estudio se realizó en la localidad de Cuajinicuilapa, Guerrero, en la región conocida como Costa Chica, ubicada entre las coordenadas 16°28'04" y 16°28'48" de latitud norte; 98°24'08" y 98°24'70" de longitud oeste, a una altura de 50 metros sobre el nivel del mar

(MSNM). El clima es cálido subhúmedo, con una temperatura media anual superior a 22°C y una temperatura en el mes más frío superior a 18°C. Las precipitaciones en la estación seca oscilan entre 0 y 60 mm, con lluvias en el verano. La población es de aproximadamente 9392 habitantes; según el informe anual sobre pobreza y marginación social, 67.4% de la población viven en la pobreza; 33.5% sufren déficit educativo, y 65.2% carecen de acceso a servicios básicos en su vivienda (Figura 1). Con base en una campaña previa de vacunación antirrábica, se estimó una población de 1828 perros en la localidad.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de Cuajinicuilapa, Guerrero, México.

**Prevalencia de TVT.** Se recorrió toda la localidad, casa por casa, para determinar la propiedad de los perros. En aquellas casas con uno o más perros y cuando los propietarios de los perros lo permitían, se realizó una exploración genital en los animales para identificar masas tumorales o cualquier otra alteración similar a las lesiones de TVT. También se obtuvo información sobre el estado reproductivo de los animales y si se les permitía vagar libremente.

Todos los casos sospechosos se remitieron a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Unidad Académica N° 2, de la Universidad Autónoma de Guerrero, donde se realizó un examen de seguimiento como se describe a continuación. Aunque el tratamiento era gratuito, sólo los propietarios de perros que deseaban que sus animales fueran tratados los llevaron al seguimiento.

**Diagnóstico clínico.** Se estableció mediante anamnesis, determinando la edad y el sexo de cada animal y midiendo constantes fisiológicas

como la temperatura corporal, la frecuencia respiratoria (FR), la frecuencia cardíaca (FC), el tiempo de llenado capilar (TLC) y la condición corporal (CC) (14).

**Análisis citológico.** Se obtuvieron muestras de tejido de los perros que presentaban lesiones sospechosas de TVT para la citología de impronta. La zona de la lesión se lavó con suero fisiológico y se secó con una toalla de papel. Se colocó un portaobjetos de vidrio limpio y desengrasado sobre la zona, sin presionar, tratando de obtener varias impresiones en el mismo portaobjetos. Las improntas se fijaron con metanol, se dejaron secar y se tiñeron con la técnica de Wright, para observarlas al microscopio.

**Biopsia.** Se obtuvieron quirúrgicamente muestras de tejido para el estudio histopatológico y como parte del tratamiento del tumor. Los animales se tranquilizaron con xilazina al 2% (Xilasyn® 2, Virbac, México), administrada por vía intramuscular (i.m.) a una dosis de 1.1 mg/kg y se anestesiaron con pentobarbital intravenoso (i.v.) (Pisabental®, Virbac, México), a una dosis de 10-30 mg/kg. Las lesiones malignas con menos de 7 cm de diámetro se extirparon por completo; en las lesiones más grandes, se extrajo la mayor cantidad de tejido posible. Los tumores se conservaron en formalina amortiguada al 10% hasta que se procesaron como se describe a continuación.

**Tratamiento.** Tras la cirugía, se administró a los animales un antibiótico de amplio espectro, enrofloxacin al 5% (Enroxil 5%, Senosiain, México) por vía i.m. a una dosis de 5 mg/kg/día durante tres días, junto con flunixin meglumina (Megludyne®, Virbac, México) por vía i.m. como analgésico, a una dosis de 0.5 mg/kg durante tres días. Además, se administró a los perros sulfato de vincristina (Crivosin® Vet, PiSA, México) por inyección i.v. lenta, a una dosis de 0.025 mg/kg (1,13); esta dosis se administró semanalmente hasta la regresión de la neoplasia.

**Estudios histopatológicos.** Las muestras de tejido se colocaron en frascos de plástico que contenían formalina amortiguada al 10% y se procesaron para el análisis histopatológico siguiendo un método estándar y tinción con H-E para su observación microscópica.

**Evaluación de la distribución espacial de los casos.** Las casas de los propietarios de perros que permitieron el diagnóstico y tratamiento de sus animales se visitaron y georreferenciaron

en un mapa del área urbana de la localidad (Google Inc., Mountain View, CA, EE. UU.). El mapa se dividió en cuadrantes de 100 m<sup>2</sup> (véase la Figura 5) utilizando el software Qgis v.3.10 (www.qgis.org). La localización de los casos se analizó para determinar la homogeneidad de su dispersión, asumiendo una distribución de Poisson, y verificando la homogeneidad en cada cuadrante con una prueba de bondad de ajuste para una distribución de Poisson, utilizando la siguiente ecuación:

$$X^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\bar{x}} = (m - 1) \frac{S^2}{\bar{x}}$$

$S^2/\bar{x}$  multiplicado por  $(m-1)$  sigue aproximadamente una distribución cuadrada cuando la muestra sigue una distribución de Poisson;  $m$  = número total de subdivisiones, donde cada una contiene  $x_i$  valores. Los grados de libertad son el número de subdivisiones observadas menos uno,  $m-1$ .

**Determinación de la recurrencia.** Se dio seguimiento a los animales tratados un año después del tratamiento, para determinar su estado de salud y evaluar posibles recaídas. Se visitaron de nuevo las casas registradas inicialmente y se diagnosticó a los animales supervivientes mediante exploración de las mucosas genital, nasal y ocular.

**Análisis de resultados.** Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva. La frecuencia de casos por edad y sexo se evaluó mediante una prueba de ji cuadrada, y cualquier diferencia de constantes con respecto a los parámetros establecidos se evaluó mediante una prueba  $t$  de Tukey.

**Consideraciones éticas.** Todos los propietarios de perros dieron su consentimiento por escrito para la inclusión de sus animales de compañía en este estudio. Dado su carácter observacional, no se requirió permiso del Comité de Ética para este trabajo. Todas las intervenciones diagnósticas y terapéuticas fueron gratuitas para los propietarios de los perros.

## RESULTADOS

**Población.** Se visitaron 446 casas y se examinaron 1047 perros, cerca de 57% de la población estimada. De ese universo, 271 casas (60.7%) tenían uno o más perros, mientras que

en una casa se contabilizaron hasta 12 animales. El número medio de perros por casa era 2.5.

En cuanto al sexo, predominaron ligeramente los machos, con 535 (51%), y 512 hembras (49%) (Tabla 1). Todos los animales incluidos tenían dueño, y a todos ellos se les permitía vagar libremente en algún grado. Ninguno de los animales incluidos estaba esterilizado.

**Tabla 1.** Prevalencia de TVT estratificada por sexo y edad en perros de Cuajinicuilapa, Guerrero.

Sexo*	Total	Casos	%
Machos	535	29	5.4
Hembras	512	25	4.8
	1047	54	5.15
	Edad (años)	Frecuencia	%
	1	5	9.3
	2	14	25.9
	3	16	29.6
	4	9	16.7
	5	7	13
	6	3	5.6
	<b>Total</b>	54	100

\*OR: 1.11; IC: 0.64-1.93;  $p=0.69$ .

Todas las constantes fisiológicas estaban dentro de los límites normales: temperatura corporal,  $38.5 \pm 0.40$ ; FR  $29.3 \pm 7.6$ ; FC  $83.3 \pm 17$ ; TLC, 2; CC,  $2.3 \pm 0.65$ .

**Prevalencia. Análisis citológico.** En total, 63 perros fueron sospechosos por mostrar una lesión sugestiva de TVT; sin embargo, sólo 54 perros (5.15%) resultaron positivos para TVT en la citología. El número de machos positivos (29.53%) fue mayor que el de hembras (25.47%), pero esta diferencia no fue significativa (OR: 1.11; IC: 0.64-1.93;  $p=0.69$ ) (Tabla 1, Figura 2).

Con respecto a la edad, la mayor frecuencia de positividad se encontró en perros de 3 años, con 16 casos (29.6%), pero se encontraron casos de infección por TVT en animales cuya edad oscilaba entre 1 y 6 años (Tabla 1). La edad media de los perros infectados era de  $3.14 \pm 1.35$  años.

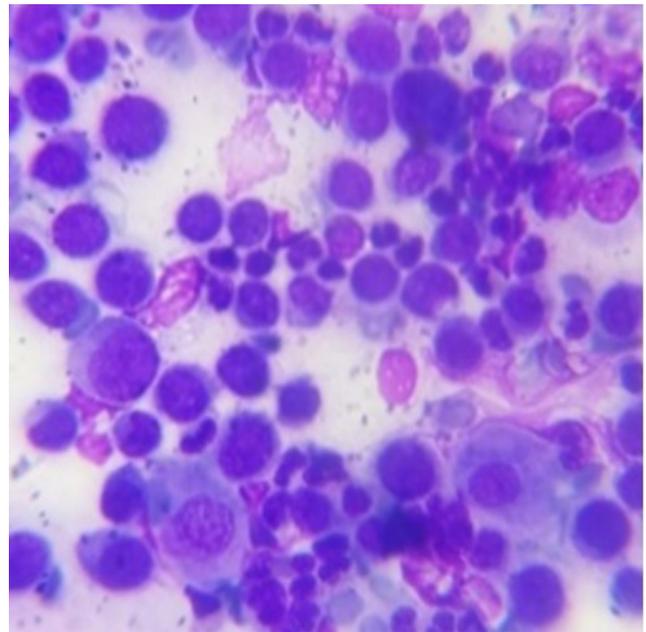
Los propietarios de 29 perros positivos al TVT (53.7%) permitieron que los animales recibieran tratamiento y seguimiento, y se efectuó una escisión quirúrgica de los tumores en 25 perros.



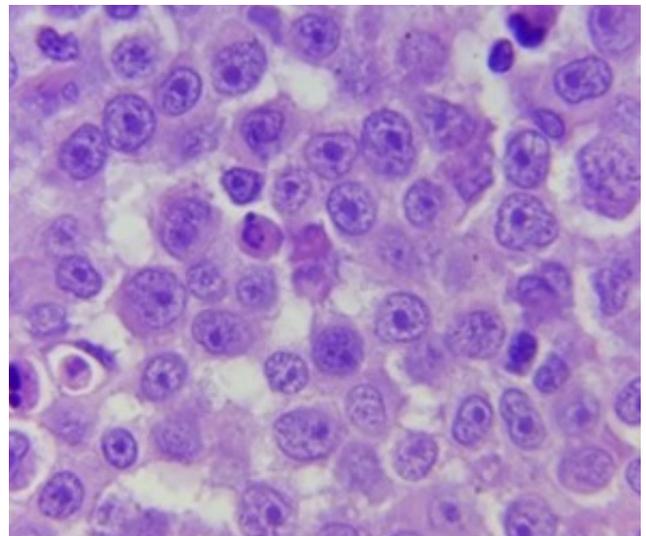
**Figura 2.** TVT en perros. 1a) En una hembra, antes, y 1b) después de la cirugía y el tratamiento. 2a) En un macho antes, y 2b) después de la cirugía y el tratamiento.

**Citología.** Las improntas de las lesiones mostraron células neoplásicas, con predominio del subtipo citológico linfocitoide, células redondas con bordes celulares mal definidos, citoplasma escaso y finamente granular, con presencia de vacuolas en la periferia celular. Los núcleos son redondos, excéntricos y con cromatina acromática finamente granular, sin nucleolos evidentes. En otras zonas, las células neoplásicas mostraban un aspecto plasmocítico, células ovoides, bordes mal definidos, citoplasma abundante con presencia de vacuolas, y núcleos excéntricos sin nucleolos evidentes (Figura 3).

**Estudios histopatológicos.** El análisis histopatológico mostró un grupo de células redondas o ligeramente ovaladas de origen mesenquimal, con escaso tejido de soporte conjuntivo sólido y bordes bien definidos; citoplasma basófilo de moderado a abundante y finamente granular; núcleo excéntrico con cromatina ampliamente granular e hiper cromática; otras células mostraban varios nucleolos pequeños, redondos, basófilos e hiper cromáticos. También se observó una ligera anisocitosis, cariorrexis, cariólisis y escasas células mitóticas (Figura 4).



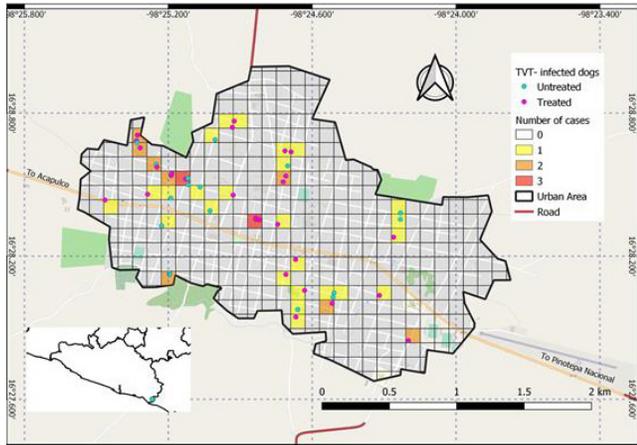
**Figura 3.** Citología, tinción de Wright. Se observan células neoplásicas, con predominio de células linfocitoides con bordes celulares mal definidos; citoplasma escaso, homogéneo y eosinófilo, con alta proporción núcleo:citoplasma. El núcleo es redondo, excéntrico y con cromatina euromática, finamente granular, sin nucleolos evidentes.



**Figura 4.** Biopsia, H-E. Se observa un grupo de células redondas, poliédricas o ligeramente ovaladas de origen mesenquimal, con escaso tejido de soporte conjuntivo sólido. Citoplasma basófilo de moderado a abundante, finamente granular, con bordes bien definidos. Núcleo excéntrico y redondo. Otras células muestran varios nucleolos pequeños, redondos, basófilos e hiper cromáticos. También se observa una ligera anisocitosis, cariorrexis, cariólisis y escasas células mitóticas.

**Tratamiento.** Los perros tratados recibieron de 1 a 8 dosis de sulfato de vincristina. Se observó la involución del tumor en todos los animales.

**Distribución de casos.** De los 54 perros positivos al TVT, fue posible georreferenciar 48 domicilios. La distribución de los casos y su frecuencia por cuadrantes se muestra en la Figura 5. Según una distribución de Poisson, los casos no se distribuyen homogéneamente en la zona urbana ( $p < 0.01$ ).



**Figura 5.** Ubicación de perros infectados con TVT en Cuajinicuilapa, Guerrero, México. Número total de cuadrantes, 361:326 sin perros, 26 con un perro; 7 con dos perros y 2 con tres perros.

**Seguimiento de casos.** Cuando se les evaluó un año después del tratamiento, no se observó ningún animal recidivante.

## DISCUSIÓN

Hasta la fecha, no se han publicado otros estudios sobre la prevalencia del TVT en perros de Guerrero, México, particularmente en la región de la Costa Chica.

La gran variación en las tasas de prevalencia comunicadas en diversos estudios dificulta la comparación de los datos, especialmente porque algunos trabajos se hicieron con perros vagabundos, mientras que otros estudios se centraron en animales de refugios o perreras, y otros examinaron perros con dueño, lo que cambia los factores de riesgo de la infección (5). Teniendo en cuenta esto, nuestra prevalencia fue menor que la reportada en México, que se aproxima a 20%. Estos resultados indican

que México y otros países de América Latina tienen tasas de prevalencia de TVT más altas que Europa, Asia y Oceanía (5). Cabe destacar que, aunque los perros estudiados tienen dueño, pasan la mayor parte del día en las calles. Starkova y Murchison (5) descubrieron que México es el país más afectado de Norteamérica; también observaron una débil correlación negativa entre la prevalencia de TVT y el nivel socioeconómico de los países afectados, junto con una mayor prevalencia en los lugares en donde se permite a los perros vagar libremente; esta última situación se observó claramente en la localidad, ya que a la mayoría de los perros locales se les permite vagar por las calles. Esto es relevante si se tiene en cuenta que la localidad estudiada tiene un índice de pobreza extrema de 23%, y un índice de pobreza moderada de 44% (15); por lo tanto, es muy probable que el bienestar de las mascotas no sea una prioridad para los habitantes. Por ello, se deben tomar acciones que promuevan una mejor vida para los animales de compañía.

Con respecto al papel del sexo en la prevalencia de TVT, existen informes contradictorios en la literatura. Algunos estudios mostraron un mayor riesgo en las hembras; por ejemplo, de la Cruz et al. informaron de que 58% de los animales infectados eran hembras (16). Esto contrasta con nuestros resultados, que muestran una frecuencia de infección ligeramente superior en los machos, una tendencia similar a la descrita por Zerpa y Rojas, que encontraron que 3 de cada 5 casos positivos de TVT eran machos (17).

La proporción de perros con respecto a los humanos en Cuajinicuilapa, Guerrero, es similar a la encontrada en otras localidades mexicanas. Los 1828 perros registrados en una campaña de vacunación antirrábica en una localidad de aproximadamente 9392 habitantes arrojan una proporción hombre/perro de 5.13:1; este valor está dentro del rango de 6:1-4:1 encontrado en la alcaldía Cuauhtémoc en la Ciudad de México (18). El hallazgo de que prácticamente todos los perros de la localidad no estaban esterilizados aumenta el riesgo de transmisión de TVT; por lo tanto, sugerimos enfáticamente aplicar programas sostenidos de control de natalidad animal y esterilización canina (19).

Aunque la mayoría de los dueños de perros en Cuajinicuilapa no controlan la reproducción de sus animales, la alta mortandad en la población canina, especialmente por causas como el extravío o el atropellamiento, resulta en un

reemplazo constante de la población canina y denota la falta de cuidado de los animales.

No se dispone de información precisa sobre la dinámica de la población canina en Cuajinicuilapa. Esta información es clave para estimar la frecuencia de diversas afecciones, incluidas las enfermedades zoonóticas. Por lo tanto, es necesario sensibilizar a los dueños de los perros sobre las ventajas de la esterilización y de la prevención de una reproducción descontrolada, que sólo aumenta la población de perros callejeros y favorece la diseminación de enfermedades de transmisión sexual como el TVT.

La distribución de los casos acumulados en determinadas zonas de la localidad puede explicarse teniendo en cuenta que el TVT se transmite por contacto directo, lo que supone un mayor riesgo para los animales que viven cerca de un caso, así por la mayor densidad de perros en una zona determinada (20). Así, la localización de los casos es relevante, ya que permitiría identificar las zonas de riesgo, especialmente en las grandes áreas urbanas.

Es necesario realizar más estudios sobre la dinámica de las poblaciones caninas, que no sólo deben incluir a los animales de un grupo en estudio, sino a todos los perros de esta y otras localidades rurales, para conocer la frecuencia de vagabundeo libre, los servicios sanitarios que reciben los perros y sus tasas de mortalidad, para establecer estrategias eficaces de prevención y control de diversas enfermedades, incluido el TVT.

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés alguno.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a los habitantes de Cuajinicuilapa, Guerrero. Agradecimiento especial a los estudiantes que apoyaron a los autores con la logística de este trabajo, a Maribel Nieto por su apoyo técnico y a Juan Francisco Rodríguez por su apoyo en la elaboración de este manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Ganguly B, Das U, Das AK. Canine transmissible venereal tumor: a review. *Vet Comp Oncol*. 2016; 14 (1):1-12. <https://doi.org/10.1111/vco.12060>
2. Sánchez Cuervo FR, Guarín Patarroyo CE. Tumores de glándula mamaria en caninos. *Conexagro Agropecuaria JDC*. 2014; 4(2):60-78. <https://doi.org/10.38017/issn.2248-7735>
3. Milo J, Snead E. A case of ocular canine transmissible venereal tumor. *Can Vet J*. 2014; 55(1):1245-1249. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3866858/>
4. Espinosa AC, Muñoz LJ, Natar RN. Inmunoterapia como tratamiento alternativo para tumor venéreo transmisible: reporte de caso clínico. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias*. 2014; 6(2):46-52. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/304>
5. Strakova A, Murchison E. The changing global distribution and prevalence of canine transmissible venereal tumor. *BMC Vet Res*. 2014; 10(168):1746-1761. <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0168-9>
6. Alvarado PPM, Sánchez SZE. Quimioterapia aplicado en un perro boxer con tumor venéreo transmisible. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 2013; 14(1):1-6.
7. Benavides CAA, Murcia MEH, Quevedo OMA, Sauza PDM. Autohemoterapia como adyuvante en el tratamiento del Tumor Venéreo Transmisible (TVT) en canino: descripción de un caso clínico. *REDVET*. 2017; 18(5):1-11.
8. Grandez RR, Miguel de Priego GC, Yi AP, Torres PL. Tumor venéreo transmisible canino extragenital: estudio retrospectivo de 11 casos. *Rev Investig Vet Perú*. 2011; 22(4):342-350.

9. Benavides-Melo JC, Delgado-Arellano LA, Mideros C. Valoración de la involución neoplásica del Tumor Venéreo Transmisible, aplicando Vincristina por vía subcutánea e intravenosa. *Rev Invest Pecu.* 2012;1(2):74-83. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/revip/article/view/402>
10. Hernández-Granados AJ, Franco-Molina MA, Coronado-Cerda EE, Zapata-Benavides P, Mendoza GE, Ramos-Zayas Y, et al. Immunogenic potential of three transmissible venereal tumor cell lysates to prime canine-dendritic cells for cancer immunotherapy. *Res Vet Sci.* 2018; 121:23–30. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2018.10.001>. Epub 2018 Oct 5.
11. Ramos-Zayas Y, Franco-Molina MA, Hernández-Granados AJ, Zárate-Triviño DG, Coronado-Cerda EE, Mendoza-Gamboa E, et al. Immunotherapy for the treatment of canine transmissible venereal tumor based in dendritic cells pulsed with tumoral exosomes. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2019; 41(1):48–54. <https://doi.org/10.1080/08923973.2018.1533969>.
12. Ojeda J, Alfaro A, Moroni M, Camacho V, Martínez J, Noro M. Disseminated transmissible venereal tumor on skin, eyelids and genital in a male dog. Case report. *Arch Med Vet.* 2016; 48(1):119–123. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2016000100015>
13. Carvajal DA, García AR, Maltes JM, Ortiz DA, Valencia AF. Efecto del sulfato de vincristina sobre las células hematológicas en un paciente con tumor venéreo transmisible (TVT). *REDVET.* 2016;17(4):1–13. *Revista Electrónica de Veterinaria.* 2016; 17(4):1-13.
14. Crossley R, Ramirez JA. Tumor Venéreo Transmisible canino de presentación atípica. Reporte de caso clínico. *Rev Med Vet Zoot.* 2017; 64(3):78-90. <https://doi.org/10.15446/RFMVZ.V64N3.68695>.
15. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Secretaría de bienestar: México; 2020. [https://extranet.bienestar.gob.mx/pnt/Informe\\_2020/inf\\_municipal\\_12023.pdf](https://extranet.bienestar.gob.mx/pnt/Informe_2020/inf_municipal_12023.pdf)
16. De la Cruz Hernández NI, Monreal García AE, Carvajal de la Fuente V, Barrón Vargas CA, Martínez BJ, Zarate TA, Carmona AD, García LF, Merino CO, Rangel LJA. Frecuencia y caracterización de las principales neoplasias presentes en el perro doméstico en Tamaulipas (México). *Rev Med Vet.* 2017; 35:53-71. <http://dx.doi.org/10.19052/mv.4389>
17. Zerpa R, Rojas R. Frecuencia del tumor venéreo transmisible en perros de la Urbanización Mariscal Cáceres, San Juan de Lurigancho. Lima-Perú. *Salud Tecnol Vet.* 2015; 2(2):93-98. <https://doi.org/10.20453/stv.v2i2.2250>
18. Romero LJA, Jaramillo ACJ, Martínez MJ. Study of the population structure of dogs in a Political District in Mexico City. *J Anim Vet Adv.* 2009; 7(11):1352–1357. <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2008.1352.1357>
19. Ferreira BL, Estrela-Lima A, da Silva SM, Diniz GGS, Lorangeira DF, de Pinho FA, Barrouin-Melo SM. Vincristine and ivermectin combination chemotherapy in dogs with natural transmissible venereal tumor of different cyto-morphological patterns: A prospective outcome evaluation. *Anim Reprod Sci.* 2020; 216:106358. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106358>.
20. Awan F, Ali MM, Mushtaq MH, Ijaz M, Chaudhry M, Awan A. Identification of Risk Factors for Canine Transmissible Venereal Tumor (CTVT) in Owned Dogs in Pakistan. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2017; 23(2):305–310. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2016.16507>