

First evidence of papilloma in a wild individual of *Cratogeomys fumosus* (Rodentia: Geomyidae) in central Mexico

Primera evidencia de papiloma en un individuo silvestre de *Cratogeomys fumosus* (Rodentia: Geomyidae) en el centro de México

ZARAH SOSA¹, ÁNGEL RODRÍGUEZ-MORENO², MARGARITA GARCÍA-LUIS^{2,3*}, AMAURY CORDERO TAPIA⁴, AND VÍCTOR SÁNCHEZ-CORDERO²

¹Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección General de Conservación, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ejército Nacional 223, C.P. 11320, Ciudad de México, México. E-mail: zsosa@iecologia.unam.mx (ZS).

²Pabellón Nacional de la Biodiversidad, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Centro Cultural, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México. E-mail: margarita@garcialuis.net (MG-L), angel.rodriguez@st.ib.unam.mx (AR-M), victor@ib.unam.mx (VS-C).

³Laboratorio de Investigación en Salud Ecosistémica. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Av. Universidad S/N, C.P. 68120, Oaxaca, México. E-mail: margaritagarcialuis@cecad-uabjo.mx (MG-L).

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Playa Palo de Santa Rita Sur; La Paz, B.C.S. México; C.P. 23096. E-mail: acordero@cibnor.mx (AC-T).

*Autor de correspondencia

Cratogeomys fumosus is a fossorial rodent endemic to Mexico, but little is known about its health status in free-ranging populations. The objective of this note is to describe an oral lesion compatible with a papillomatous lesion in a free-ranging individual of this species from San Cristóbal, Ecatepec de Morelos Municipality, State of Mexico. During a science outreach activity in Ecatepec de Morelos, a citizen reported a *C. fumosus* individual. The animal underwent an external clinical examination, photographic documentation, and veterinary evaluation. Subsequently, a biopsy of the lesion was collected and processed using routine paraffin embedding and hematoxylin and eosin staining for histopathological examination. An adult female presented with a 1.2 × 0.9 cm verrucous lesion located at the commissure of the lower lip, with no visible necrosis or hemorrhage. Histopathological examination revealed severe papillary hyperplasia, moderate orthokeratotic hyperkeratosis, and the presence of koilocytes, findings compatible with a papillomatous lesion. To the best of our knowledge, this is the first lesion with clinical and histopathological features compatible with a papillomatous lesion in *C. fumosus*. This case expands current knowledge of the health of free-ranging fossorial mammals and highlights the need to incorporate molecular tools in future studies to confirm the possible viral etiology of this type of lesion.

Key words: fossorial mammal; Geomyidae; histopathology; oral lesion; papillomatous lesion; wildlife pathology.

Cratogeomys fumosus es un roedor fosorial endémico de México, pero su estado de salud en vida silvestre ha sido escasamente documentado. El objetivo de esta nota es describir una lesión oral compatible con una lesión papilomatosa en un individuo silvestre de esta especie, localizado en San Cristóbal, municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México. Durante una actividad de divulgación en Ecatepec de Morelos, se atendió un reporte ciudadano sobre un ejemplar de *C. fumosus*. El individuo fue sometido a evaluación clínica externa, registro fotográfico y valoración veterinaria. Posteriormente, se obtuvo una biopsia de la lesión, la cual fue procesada mediante inclusión rutinaria en parafina y tinción con hematoxilina-eosina para su evaluación histopatológica. Se registró una hembra adulta con una lesión verrugosa de 1.2 × 0.9 cm en la comisura del labio inferior, sin necrosis ni sangrado visibles. El análisis histopatológico mostró hiperplasia papilar severa, hiperqueratosis ortoqueratótica moderada y presencia de coilocitos, hallazgos compatibles con una lesión papilomatosa. Hasta donde nuestro conocimiento llega, este es el primer registro de una lesión con características clínicas e histopatológicas compatibles con una lesión papilomatosa en *C. fumosus*. El caso amplía el conocimiento sobre la salud de mamíferos fosoriales silvestres y destaca la necesidad de incorporar herramientas moleculares en estudios futuros para confirmar la posible etiología viral.

Palabras clave: Geomyidae; histopatología; lesión oral; lesión papilomatosa; mamífero fosorial; patología de fauna silvestre.

© 2026 Asociación Mexicana de Mastozoología, www.mastozoologiamexicana.org

Cratogeomys fumosus (Merriam 1892), conocido comúnmente como tuza ahumada, tuza llanera o tuza de Colima, es un roedor subterráneo de la familia Geomyidae, endémico de México, con poblaciones en el centro del país ([Hafner et al. 2004](#); [Wilson et al. 2016](#)). *Cratogeomys*

fumosus habita en regiones de altiplanicie y es reconocido por su comportamiento fosorial, el cual le permite modificar de manera significativa las características del suelo ([Wilkins y Roberts 2007](#)).

En comparación con otros aspectos de su biología, el



Figura 1. Localización de las actividades de divulgación y el reporte de un individuo de *Cratogeomys fumosus* con lesión cutánea en el Estado de México.

conocimiento sobre su estado de salud en vida libre es escaso. Con base en una revisión exhaustiva de la literatura publicada para la especie, no se han documentado lesiones dérmicas o proliferativas visibles en poblaciones de *C. fumosus*. Estudios recientes han detectado patógenos en otros géneros de la familia Geomyidae ([Sánchez-Montes et al. 2019](#); [Dursahinhan et al. 2023](#)), lo que sugiere que estas especies podrían ser susceptibles a diversos agentes patógenos aún no caracterizados. Por otra parte, las lesiones papilomatosas asociadas con papilomavirus han sido descritas en diversos roedores, tanto de laboratorio como silvestres. Aunque la mayoría de este tipo de lesiones se han asociado con infecciones por papilomavirus, el diagnóstico definitivo requiere evidencia complementaria, como análisis moleculares o inmunohistoquímicos.

En *Mus musculus*, la infección por *Mus musculus* papillomavirus 1 (MmuPV1) produce lesiones proliferativas caracterizadas por hiperplasia epitelial, hiperqueratosis y presencia de coilocitos ([Ingle et al. 2011](#)). Asimismo, en el castor norteamericano (*Castor canadensis*) se documentaron lesiones cutáneas proliferativas con características histopatológicas comparables, cuya etiología fue confirmada mediante análisis moleculares ([Rogovskyy et al. 2012](#)). No obstante, la información disponible sobre

lesiones papilomatosas en roedores silvestres continúa siendo limitada y se restringe a un número reducido de especies. En la familia Geomyidae este tipo de lesiones permanece prácticamente sin documentar ([Uberoi y Lambert 2017](#)).

Por lo tanto, el objetivo de esta nota es describir las características clínicas e histopatológicas de una lesión oral compatible con papiloma, en un individuo silvestre de *C. fumosus* de Ecatepec de Morelos y discutir su relevancia dentro del conocimiento disponible sobre las patologías de esta especie fósorial.

El 2 de marzo de 2021, durante una campaña de divulgación realizada en la colonia Magisterial 2000, en el municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México (19°36'31.2"N, 99°02'24.2"W; 2,242 msnm), un residente local notificó la presencia de un individuo de *C. fumosus* en aparente deterioro físico. La observación ocurrió mientras realizaba labores de riego en el jardín frontal de su domicilio (Figura 1).

Tras el aviso, se procedió a la localización y evaluación del ejemplar que se encontraba afuera de su madriguera. El individuo fue contenido manualmente por el primer autor con guantes de carnaza para realizar la evaluación clínica inicial y la toma de muestra, se procuró minimizar el

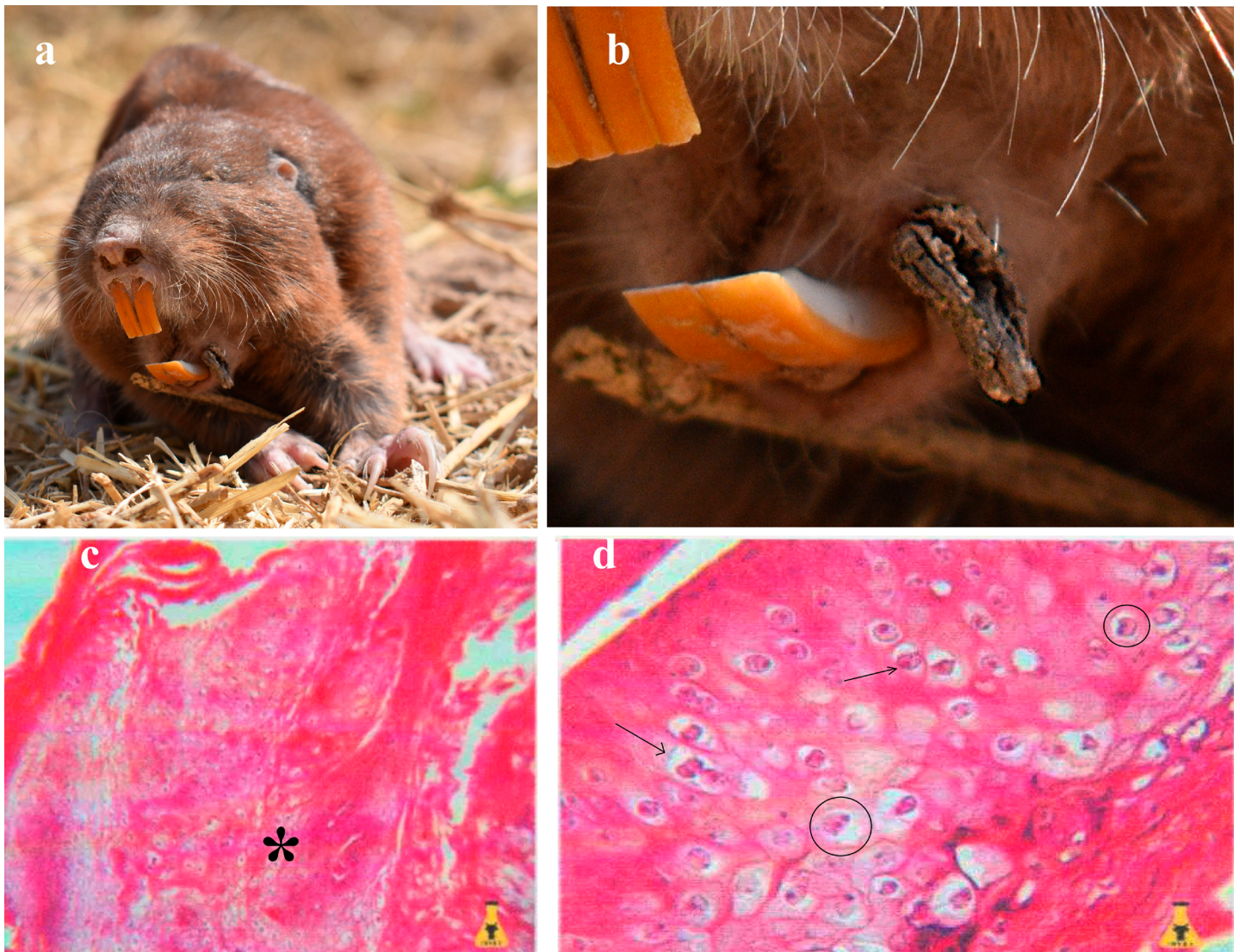


Figura 2. a. Individuo de *Cratogeomys fumosus* ubicado en Ecatepec de Morelos que muestra la lesión papilomatosa. b. Acercamiento a la lesión en el individuo (Fotografías Z. Sosa). Microfotografías c. hiperqueratosis ortoqueratótica (*). d. presencia de cuerpos de inclusión (flecha delgada) y coilocitos (círculos) con el halo perinuclear (espacio claro o vacío que rodea el núcleo celular) y la atipia nuclear (núcleos agrandados, oscuros hipercromáticos) e irregulares. Nota: Las microfotografías proceden del informe histopatológico original, los símbolos/flechas (figuras 2c y 2d) fueron añadidos posteriormente para señalar los hallazgos descritos en dicho informe.

tiempo de manipulación y el estrés del animal. La revisión clínica externa, fue realizada por una médica veterinaria zootecnista, con el propósito de determinar su estado general. La identificación taxonómica se realizó de acuerdo a las descripciones de [Hafner et al., \(2004\)](#), [Wilson et al., \(2016\)](#) y la clave de identificación para mamíferos de México de [Álvarez-Castañeda et al., \(2015\)](#), en las que se señala coloración parda y ventral más clara, con el pelo largo sedoso (8mm), cráneo grande y cuerpo compacto y cilíndrico.

Posteriormente, se observó la presencia de una lesión localizada en la zona inferior en la comisura oral izquierda. Se documentaron las características fenotípicas del individuo mediante registro fotográfico utilizando una cámara réflex digital (Nikon D3400), lo que permitió obtener evidencia visual detallada. Las fotografías del ejemplar fueron ingresadas a la colección de fotocolectas biológicas del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), con los números

de catálogo IBUNAM-CFB-101890, IBUNAM-CFB-101891, IBUNAM-CFB-101892.

Con base en la evaluación inicial, el ejemplar fue trasladado a un hospital veterinario del Estado de México, para su valoración clínica complementaria. A partir de la lesión observada, se obtuvo una muestra de tejido de forma irregular, la cual fue procesada mediante la técnica rutinaria de inclusión en parafina y tinción con hematoxilina-eosina y azul de toluidina ([Canene-Adams 2013](#); [Slaoui et al. 2017](#)). Posteriormente, los cortes histológicos fueron examinados para describir los cambios macro y microscópicos del tejido lesionado y establecer un diagnóstico morfológico. El manejo y la toma de muestra fueron realizados por personal veterinario capacitado. Al ser un hallazgo oportunista y derivado de un reporte ciudadano, no se realizó colecta científica ni se retuvo el ejemplar como material de colección, por lo que se liberó en el mismo sitio de su ubicación inicial.

Se registró un individuo hembra adulta de *C. fumosus*, que presentó una prominencia dérmica cilíndrica de aproximadamente 1.2 x 0.9 cm de diámetro, localizada en la comisura oral izquierda. La lesión, de superficie rugosa, de límites irregulares y no definidos uniformemente, de coloración grisáceo-pálida. No se observó necrosis o sangrado, la superficie no presentó ulceración macroscópica.

El informe histopatológico menciona en la descripción macroscópica de la muestra: la consistencia es firme al tacto, de aspecto superficial rugoso laminar sin límites y superficie no uniforme de color café grisáceo. En la descripción microscópica, el diagnóstico morfológico describe que el tejido corresponde a mucosa oral, cuyo epitelio muestra hiperplasia papilar severa. Hay hiperqueratosis ortoqueratótica moderada y aumento leve en el grosor de los gránulos de queratohialina del estrato granuloso y el estrato espinoso, múltiples células con grandes vacuolas intracitoplasmáticas (coilocitos), presencia de cuerpos de inclusión eosinófilos intranucleares (Figura 2a-d). Lo anterior sugiere que la lesión corresponde con un papiloma oral de posible origen viral, como las descritas en otros mamíferos ([Rector et al. 2005](#); [Nasir y Campo 2008](#); [Rogovskyy et al. 2012](#)).

Los hallazgos histopatológicos descritos en este estudio, muestran que la lesión observada en *C. fumosus* es compatible con una proliferación epitelial de tipo papilomatoso. La presencia de hiperplasia papilar severa, hiperqueratosis ortoqueratótica y coilocitos es consistente con lesiones papilomatosas descritas en otros mamíferos, incluidos roedores ([Ingle et al. 2011](#); [Mauldin y Peters-Kennedy 2016](#); [Rogovskyy et al. 2012](#)). En roedores infectados con *Mus musculus* papillomavirus 1 se han descrito lesiones proliferativas caracterizadas por hiperplasia epitelial y coilocitos, mientras que, en puercoespines, se han documentado lesiones cutáneas, con cambios histológicos comparables de hiperplasia epitelial papiliforme y alteraciones citopáticas virales, cuya etiología fue confirmada mediante análisis moleculares ([Ingle et al. 2011](#); [Rogovskyy et al. 2012](#)). Estos antecedentes muestran que las características morfológicas observadas en el presente caso son comparables con lesiones previamente descritas en otros roedores y mamíferos silvestres.

No obstante, estos hallazgos deben interpretarse con cautela, debido a la ausencia de evidencia molecular, inmunohistoquímica o ultraestructural que impidió confirmar la participación de *Papillomavirus* como agente etiológico. De acuerdo con la patología veterinaria, no todos los papilomas contienen o son causados por papillomavirus, por lo que la evaluación histológica debe complementarse, cuando sea posible, con técnicas como inmunohistoquímica o métodos moleculares ([Mauldin y Peters-Kennedy 2016](#)). Asimismo, durante la evaluación de lesiones proliferativas del epitelio escamoso deben considerarse otros diagnósticos diferenciales, cuya diferenciación se fundamenta principalmente en

la arquitectura de la lesión, el patrón de crecimiento y la presencia de criterios histológicos de malignidad ([Goldschmidt y Goldschmidt 2017](#)). En consecuencia, los resultados del presente estudio sustentan el diagnóstico morfológico de una lesión compatible con papiloma, mientras que la etiología viral permanece presuntiva.

Hasta donde llega la evidencia consultada, este constituye el primer registro documentado de una lesión compatible con papiloma en un individuo silvestre de *C. fumosus*. Este hallazgo amplía el conocimiento disponible sobre la salud de esta especie, y pone de manifiesto la utilidad de documentar oportunamente alteraciones externas en mamíferos silvestres poco estudiados.

Aunque el ejemplar fue registrado en un entorno con perturbación antrópica y es de relevancia en el contexto de conservación de fauna silvestre, este estudio no permite establecer el origen de la lesión ni una relación causal entre la presencia de esta y factores ambientales específicos, como el contacto con especies domésticas y contaminación. Esa posibilidad debe considerarse únicamente como una hipótesis de trabajo para estudios posteriores. Este caso debe interpretarse como un registro individual que amplía el conocimiento sobre las alteraciones observables en *C. fumosus*, pero no como evidencia de prevalencia, brote o asociación ambiental.

En conclusión, aquí se documenta una lesión oral con características clínicas e histopatológicas compatibles con una lesión papilomatosa en *Cratogeomys fumosus*. El hallazgo sugiere que la vigilancia sanitaria oportunista y la incorporación de análisis moleculares futuros, serán necesarias para determinar la identidad del agente involucrado, debido a que por sí solo, este registro no permite confirmar una etiología por Papillomavirus. Adicionalmente, se debe evaluar la frecuencia de este tipo de lesiones en roedores silvestres fosoriales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los revisores cuyos comentarios ayudaron a mejorar versiones anteriores de este manuscrito. A la Colección de Fotocolectas Biológicas del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, por el resguardo del material fotográfico. MG-L (CVU 390032) agradece a SECIHTI (antes CONAHCYT) y a Estancias postdoctorales por México-Mujeres indígenas (2023), por la beca postdoctoral otorgada.

Literatura citada

- ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T., ÁLVAREZ, T., Y GONZÁLEZ-RUIZ, N. 2015. Guía para identificar los mamíferos de México. AMMAC. Guadalajara, México.
- CANENE-ADAMS, K. 2013. Preparation of formalin-fixed paraffin-embedded tissue for immunohistochemistry. Pp. 225–233 en *Laboratory Methods in Enzymology: Cell, Lipid and Carbohydrate* (J. Lorsch, ed.). Academic Press. San Diego, USA.

- DURSAHINHAN, A. T., D. A. KENKEL, Y S. L. GARDNER. 2023. Helminth and protozoan parasites of subterranean rodents (Chordata, Mammalia, Rodentia) of the world. *ZooKeys* 1151:159–203.
- GOLDSCHMIDT, M. H., Y K. H. GOLDSCHMIDT. 2017. Epithelial and melanocytic tumors of the skin. Pp. 88–141, *en* Tumors in Domestic Animals (Meuten, D. J., ed.). 5th ed. John Wiley & Sons, Ames, Iowa, USA.
- HAFNER, M. S., *ET AL.* 2004. Systematic revision of pocket gophers of the *Cratogeomys gymnurus* species group. *Journal of Mammalogy* 85:1170–1183.
- INGLE, A., *ET AL.* 2011. Novel laboratory mouse papillomavirus (MusPV) infection. *Veterinary Pathology* 48:500–505.
- MAULDIN, E. A., Y J. PETERS-KENNEDY. 2016. Skin and appendages. Pp. 509–736, *en* Jubb, Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals. Vol. 1 (Maxie, M. G., ed.). 6th ed. Elsevier, St. Louis, Missouri, USA.
- MERRIAM, C. H. 1892. Descriptions of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima and Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 7:164–174.
- NASIR, L., Y M. S. CAMPO. 2008. Bovine papillomaviruses: their role in the aetiology of cutaneous tumours of bovids and equids. *Veterinary Dermatology* 19:243–254.
- RECTOR, A., *ET AL.* 2005. Isolation and cloning of a papillomavirus from a North American porcupine by using multiply primed rolling-circle amplification: the *Erethizon dorsatum* papillomavirus type 1. *Virology* 331:449–456.
- ROGOVSKYY, A. S., *ET AL.* 2012. A novel papillomavirus isolated from proliferative skin lesions of a wild American beaver (*Castor canadensis*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 24:750–754.
- SÁNCHEZ-MONTES, S. *ET AL.* 2019. Detection of *Bartonella* and *Rickettsia* in small mammals and their ectoparasites in México. *Therya* 10:69–79.
- SLAOUI, M., A. L. BAUCHET, Y L. FIETTE. 2017. Tissue sampling and processing for histopathology evaluation. Pp. 101–114 *in* Drug Safety Evaluation: Methods and Protocols (J. C. Gautier, ed.). Methods in Molecular Biology 1641. Humana Press. New York, USA.
- UBEROI, A., Y P. F. LAMBERT. 2017. Rodent papillomaviruses. *Viruses* 9:362.
- WILKINS, K. T., Y H. R. ROBERTS. 2007. Comparative analysis of burrow systems of seven species of pocket gophers (Rodentia: Geomyidae). *The Southwestern Naturalist* 52:83–88.
- WILSON, D. E., T. E. LACHER, JR., Y R. A. MITTERMEIER (EDS.). 2016. Handbook of the Mammals of the World. Volume 6. Lagomorphs and Rodents I. Lynx Edicions. Barcelona, España.

Accepted: October 09, 2026; Published on line: October 28, 2026