

LA ARDILLA MOTEADA: EL INGENIERO INVISIBLE DEL DESIERTO

Erika J. Cruz-Bazan¹ y Jorge E. Ramírez-Albores^{2*}

¹Departamento de Recursos Naturales Renovables, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. erikacbazan@gmail.com (EJC-B)

²Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. jorgeramirez22@hotmail.com (JER-A).

*Autor de correspondencia

La ardilla moteada es un habitante minucioso de los desiertos Chihuahuense, Sonorense y de los pastizales áridos del suroeste de los Estados Unidos de América. En dichos hábitats, su supervivencia se define por la capacidad de anticiparse al calor, la de interpretar señales ambientales efímeras y la de construir, bajo el suelo, refugios que transformen las condiciones adversas en oportunidades biológicas.

En los paisajes áridos del norte de México y del suroeste de Estados Unidos de América, donde las temperaturas extremas influyen directamente en la vida y la disponibilidad de recursos fluctúa con la irregularidad de las lluvias, habita un roedor que pocas veces aparece en la conversación pública, pese a su profunda relevancia ecológica. *Xerospermophilus spilosoma*, conocido como ardilla moteada, no posee la notoriedad de otros mamíferos emblemáticos de los desiertos norteamericanos. Su papel como modulador ecológico y su singular repertorio de adaptaciones fisiológicas, etológicas y evolutivas lo convierten en una especie clave para entender cómo la vida persiste y prospera bajo las condiciones más rigurosas. Su aparente discreción es engañosa. Detrás de una vida subterránea, existe un proceso dinámico de ingeniería ambiental y de diálogo permanente con el sistema ecológico que lo rodea.

Esta ardilla, de hábitos terrestres, está profundamente ligada a la estructura misma del desierto. Su distribución abarca zonas de pastizal árido, matorral xerófilo, regiones colinadas con vegetación dispersa y espacios de transición; es decir, un lugar donde un tipo de ambiente empieza a cambiar gradualmente hacia otro, donde las diferencias del suelo y la cantidad de hierbas influyen en su presencia. Estos ambientes, a primera vista homogéneos, son en realidad mosaicos complejos de microhábitats que exigen estrategias precisas para la regulación térmica corporal, la búsqueda de alimento y la protección contra depredadores. La ardilla moteada ha perfeccionado la combinación de comportamiento excavador, patrones de actividad modulados por la temperatura y una dieta flexible que le permite aprovechar recursos efímeros con una eficiencia excepcional.

La excavación es, sin duda, un eje central de su vida cotidiana. Las madrigueras, que pueden alcanzar profundidades de un metro o más, representan refugios térmicos donde la temperatura cambia de manera gradual, lo que permite

amortiguar el calor extremo del día y conservar energía durante las noches frías. La arquitectura de estos sistemas subterráneos rara vez es aleatoria. Depende de la calidad del suelo, del tipo de vegetación presente y de la estabilidad estructural requerida para sostener galerías duraderas. Estas construcciones no solamente cumplen funciones básicas para la supervivencia de los individuos, como la protección por altas temperaturas o de los depredadores, sino que también transforman el microambiente que las rodea, al modificar la infiltración del agua y alterar la dinámica del suelo, que convierte a este pequeño mamífero en una especie que influye notablemente en el entorno. El impacto de la ardilla moteada puede notarse aun cuando no está a la vista. Sus madrigueras dejan montículos de tierra suelta y pequeñas entradas en el suelo, y la búsqueda de alimento genera áreas removidas donde la vegetación aparece más dispersa o con brotes jóvenes que aprovechan el suelo recién expuesto. Estos rastros revelan su actividad diaria y muestran cómo modifica el terreno simplemente al excavar, moverse y alimentarse.

Las interacciones ecológicas de esta especie constituyen un entramado sutil pero indispensable para el funcionamiento del desierto. Como herbívoro oportunista, consume semillas, brotes, flores e incluso algunos artrópodos, adaptando su dieta según la disponibilidad estacional de los recursos. Su relación con las plantas nativas es multifacética, puede actuar como depredador de semillas, pero también como dispersor involuntario y como facilitador de la germinación al manipular el suelo a través de los procesos de almacenamiento de semillas y excavación. La actividad de forrajeo, es decir, la búsqueda de alimento y el establecimiento de madrigueras generan claros que modifican la estructura de la vegetación al incrementar la exposición del suelo, influir en el establecimiento de gramíneas anuales (plantas herbáceas que completan su ciclo de vida en un año) y producir

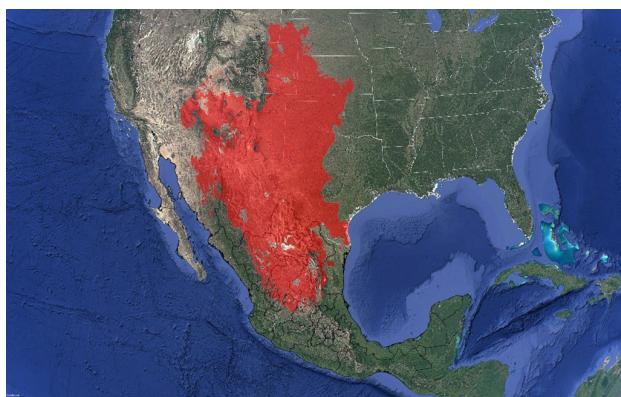


La ardilla moteada (*Xerospermophilus spilosoma*), un roedor minucioso que pasa desapercibido en las zonas áridas y semiáridas del norte de México.

Fotografía: Erika J. Cruz-Bazan.

micro hábitats que favorecen a otras especies, incluyendo insectos y plantas pioneras. Con ello, la ardilla moteada contribuye a la heterogeneidad espacial del ecosistema, un atributo esencial para mantener la biodiversidad en ambientes donde los recursos no se distribuyen de manera uniforme.

Al mismo tiempo, esta ardilla terrestre es pieza fundamental en la red trófica, es decir, el conjunto de relaciones alimentarias que conecta a las especies dentro del ecosistema; debido a que es presa para diferentes depredadores como aguilillas (*Buteo* sp.), gavilán (*Circus hudsonius*), águila real (*Aquila chrysaetos*), halcón (*Falco* sp.), zorros (*Urocyon cinereoargenteus* y *Vulpes macrotis*), coyote (*Canis latrans*), gatos monteses (*Lynx rufus*) y serpientes de cascabel (*Crotalus* sp.). La relación depredador-presa en estos ambientes está marcada por fluctuaciones notables y la presencia de esta ardilla puede determinar el éxito reproductivo o la permanencia local de ciertos carnívoros. La presión de depredación, a su vez, ha modelado rasgos conductuales en este roedor, como un variado repertorio de señales auditivas, vigilancia constante desde las entradas de sus madrigueras y patrones de actividad crepusculares durante los períodos más calurosos del año. Esta interacción bidireccional, donde tanto el depredador influye en el comportamiento de la ardilla como la ardilla afecta la dinámica de sus depredadores, revela cómo la selección natural ha cincelado una especie adaptada tanto a evitar la depredación como a contribuir a la estabilidad demográfica de sus depredadores.



Distribución geográfica potencial de la ardilla moteada (*Xerospermophilus spilosoma*) en Norteamérica. Su área de distribución abarca desde el sureste de los Estados Unidos de América hasta el centro de México.

Imagen: Jorge E. Ramírez-Albores, elaborado en Google Earth® con datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2025).

Su reproducción también posee particularidades estrechamente vinculadas con el clima del desierto. Las hembras suelen presentar una sola camada anual, aunque la variabilidad climática puede alterar este patrón. Los períodos de lluvia determinan la abundancia de alimento y su disponibilidad, influye en la viabilidad de la gestación y en la supervivencia de las crías. Este vínculo estrecho entre los ciclos biológicos y las oscilaciones ambientales refuerza la idea de que la especie opera bajo umbrales de tolerancia finos, mismos que la vuelven vulnerable a cambios abruptos en el clima regional. La supervivencia de las crías depende también de la calidad de las madrigueras y de la estabilidad del micro hábitat inmediato, lo que revela nuevamente el papel del comportamiento excavador como una adaptación esencial para asegurar que nuevas generaciones logren establecerse y mantener su población.

Pese a su notable adaptación al ambiente árido, no está exenta de amenazas. Durante gran parte del siglo XX y hasta la actualidad, la expansión agrícola y ganadera ha transformado extensivamente los pastizales y matorrales del norte de México. La conversión del hábitat en monocultivos, los procesos de pastoreo intensivo y la compactación del

suelo por maquinaria pesada reducen la calidad del sustrato para la excavación y disminuyen la diversidad vegetal de la cual depende este roedor. La pérdida de cobertura herbácea y la alteración de la composición de especies vegetales afectan directamente la disponibilidad de alimento y el microambiente superficial, generando condiciones inestables que pueden limitar la persistencia poblacional de la ardilla moteada. Otro factor emergente en su problemática de sobrevivencia es la fragmentación del paisaje. Mientras que otros roedores de zonas áridas muestran cierta plasticidad para moverse entre fragmentos aislados, la ardilla moteada presenta una fidelidad notable a sus territorios y a sus madrigueras, lo que reduce la probabilidad de recolonización en áreas degradadas o aisladas. La fragmentación limita la conectividad genética entre poblaciones y promueve la pérdida de variabilidad genética de las poblaciones a largo plazo, lo que reduce la capacidad de las poblaciones para adaptarse a cambios ambientales. Si bien este fenómeno no ha sido estudiado exhaustivamente en la ardilla moteada, patrones observados en especies estrechamente relacionadas sugieren que podría representar un riesgo significativo en décadas futuras. Concentraciones de mercurio en el pelo de las crías, que varían entre las diferentes colonias en las islas del Golfo de California. En general, las mayores concentraciones se han detectado en el Alto Golfo de California (9.45 a 14.1 µg/g), posiblemente relacionadas con los desechos y descargas de aguas residuales que acarrean los ríos que desembocan en esa región. Aunque valores por encima de estos niveles se han encontrado en Granito (139 µg/g) y Los Islotes (23.4 µg/g). En algunos estudios sobre el mercurio en los lobos marinos se ha encontrado que conforme aumentan los niveles de mercurio, también aumentan los de selenio, posiblemente asociados al mecanismo de desintoxicación.

El cambio climático añade un componente aún más complejo a esta situación. La intensificación de las sequías, el aumento en la variabilidad temporal de las precipitaciones y las alteraciones en las temperaturas extremas afectan directamente la fenología vegetal, la disponibilidad estacional del alimento y las condiciones térmicas superficiales que enfrentan los roedores diurnos. Para la ardilla moteada, cuya fisiología está ajustada a rangos térmicos concretos y que depende de señales ambientales para regular su actividad diaria, los cambios abruptos pueden desestabilizar los ciclos de forrajeo y alterar los períodos de mayor eficiencia energética. Además, el estrés térmico acumulado podría inducir cambios conductuales que, a la larga, reduzcan el tiempo disponible para la alimentación o aumenten la exposición a depredadores.

La presencia de especies introducidas por el hombre a su ambiente añade otro elemento de preocupación. En regiones del desierto donde plantas exóticas invasoras, como el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) y el zacate rosado (*Rhynchosperma repens*), han desplazado a la vegetación nativa, se observan modificaciones profundas en la estructura del hábitat que afectan a los roedores excavadores. Estos zacates crean parches densos y altamente inflamables que alteran los procesos de fuego natural en el paisaje y reducen la disponibilidad de espacios abiertos necesarios para la vigilancia y el desplazamiento de la ardilla moteada. Además, la homogenización vegetal limita la diversidad de semillas y reduce la oferta de nutrientes, afectando indirectamente la fisiología y la salud de los individuos.

Aunque esta especie no figura entre los mamíferos más carismáticos o amenazados del país, su papel ecológico es desproporcionadamente grande para su tamaño. Al actuar como ingeniero del ecosistema, modificador de hábitats, presa fundamental y consumidor oportunista, la ardilla moteada sostiene procesos ecológicos cruciales en ambientes que dependen de la variabilidad y de los pulsos de productividad. Su desaparición local podría desencadenar efectos en cascada, alterando la distribución de depredadores, reduciendo

la heterogeneidad del paisaje y afectando la dinámica de regeneración vegetal. Persisten vacíos significativos en el conocimiento sobre su estructura social, los mecanismos finos mediante los cuales selecciona sitios de madriguera, los factores que determinan su variabilidad demográfica y las interacciones específicas que mantiene con las especies de plantas dominantes en cada región. En este sentido, la conservación de la ardilla moteada no debe servir únicamente como un esfuerzo por proteger a un pequeño mamífero, sino como una estrategia para preservar la integridad funcional de los desiertos.

En un paisaje donde la vida parece mínima, la ardilla moteada demuestra que incluso un animal pequeño puede transformar profundamente su entorno. Sus madrigueras revelan la complejidad oculta del desierto y la riqueza que suele pasar desapercibida. Su capacidad para adaptarse y hacer de la escasez una oportunidad la convierte, sin duda, en el ingeniero invisible del desierto.

LITERATURA CONSULTADA

- Arita, H. T., y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.
- Ceballos, G., y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Distrito Federal, México.
- Espinosa-Martínez, D.V., et al. 2016. Mamíferos de Coahuila. Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época) 2:1-28.
- GBIF. 2025. GBIF Occurrence Download *Xerospermophilus spilosoma*. <https://doi.org/10.15468/dl.gm6m85> Consultado el 8 de noviembre 2025.
- Lacher, T., R. Timm, y S. T. Castañeda-Álvarez. 2016. *Xerospermophilus spilosoma*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:e. T42563A22262899.
- Streubel, D.P., y J. P. Fitzgerald. 1978. *Spermophilus spilosoma*. Mammalian Species 101:1-4.
- Valdés, M. 2003. Las ardillas de México. Biodiversitas 51:1-7.

AGRADECIMIENTOS

A la beca de posgrado (835404) por parte del SECIHTI. A los Fondos Institucionales de Investigación para el proyecto 38111-425104001-2178 de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. A todo el personal a cargo del Rancho Ganadero Los Ángeles por las facilidades otorgadas y apoyo logístico.



Grupo familiar de ardillas moteadas (*Xerospermophilus spilosoma*) en el sureste de Coahuila, México.
Fotografía: Erika J. Cruz-Bazán.

Sometido: 20/nov/2025.

Revisado: 04/dic/2025.

Aceptado: 09/dic/2025.

Publicado: 10/dic/2025.

Editor asociado: Dr. Eduardo Felipe Aguilera-Miller.