

Entre hábitos y excretas: un vistazo a las dietas de los mamíferos carnívoros

Between habits and scats: a glimpse into the diets of carnivorous mammals

Luis A. Alanis-Hernández, Gerardo Sánchez-Rojas y Osvaldo Eric Ramírez-Bravo

Resumen

El alimento es un recurso fundamental para la supervivencia de las especies animales. Los mamíferos carnívoros son bien conocidos por alimentarse de otros animales, pero no todos son especialistas en comer carne debido a que existen algunos grupos que consumen otros recursos. Las excretas de los carnívoros son más que un desecho orgánico, son fuentes de información importantes comúnmente utilizadas para determinar a las presas que utilizan en los ecosistemas. La identificación se realiza a partir de métodos de comparación de los restos alimentarios (pelo, huesos, escamas, plumas, semillas) que se extraen de las excretas y se comparan con ejemplares de colecciones científicas, y recientemente a través de pruebas genéticas. Existen diversas formas para analizar la composición del inventario de las presas que se identifican, se estima la diversidad de presas que consumen y a través de pruebas estadísticas se compara su alimentación entre poblaciones, temporadas y especies. Los estudios sobre la alimentación de los carnívoros permiten evaluar la composición de su nicho trófico y conocer el estado de sus poblaciones, lo cual apoya el desarrollo de estrategias para su conservación como son los planes de translocación, reintroducción o control de poblaciones silvestres.

Palabras clave: alimentación, carnívoros, conservación, mamíferos, nicho.

CÓMO CITAR ESTA COLABORACIÓN

Alanis-Hernández, Luis A., Sánchez-Rojas, Gerardo y Ramírez-Bravo, Osvaldo Eric. (2024, marzo-abril). Entre hábitos y excretas: un vistazo a las dietas de los mamíferos carnívoros. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 25(2). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2024.25.2.6>

Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED)

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia de Creative Commons 4.0



Luis A. Alanis-Hernández

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)

Biólogo, Maestro y candidato a doctor en Ciencias en Biodiversidad y Conservación por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Su línea de investigación se orienta en estudios sobre la ecología animal, principalmente en aspectos asociados al análisis de la ecología trófica de mesocarnívoros. Ha participado en congresos nacionales y cuenta con publicaciones científicas y de divulgación.

 ursus.americanus.sp@gmail.com

 [0009-0000-2563-4120](https://orcid.org/0009-0000-2563-4120)

Gerardo Sánchez-Rojas

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)

Biólogo y Maestro en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y Doctor en Ciencias (Ecología y Manejo de Recursos Naturales) por el Instituto de Ecología A. C. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en el departamento de Biología desde 1999 donde realiza labores de docencia, investigación, difusión y gestión académica. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT. Su línea principal de investigación es la Ecología Animal, principalmente con Mamíferos, ha escrito alrededor de 63 artículos científicos, así como siete publicaciones de divulgación, 23 capítulos de libros, y editor o autor de diez libros; Finalmente en la formación de recursos humanos, tiene 14 direcciones alumnos de licenciatura y 17 de posgrado; es editor asociado de la Revista Mexicana de Biodiversidad y Acta Universitaria.

 gerardo.sanchezrojas@gmail.com

 [0000-0003-1994-8611](https://orcid.org/0000-0003-1994-8611)

Oswaldo Eric Ramírez-Bravo

Centro de Agroecología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Biólogo de formación con interés por el estudio de la conservación de especies en peligro de extinción y ciencia ciudadana. Trabaja en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla como profesor investigador desde el 2016 en el Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias. Cuenta con 41 publicaciones en diferentes revistas nacionales e internacionales, ha participado con 2 libros y 8 capítulos de libro. Ha dirigido 5 tesis de licenciatura, participado como asesor en campo para 15 tesis de diferentes países.

 osvaldoeric.ramirez@correo.buap.mx

 [0000-0002-7328-0459](https://orcid.org/0000-0002-7328-0459)

Los excrementos de las especies animales son una fuente esencial para el conocimiento científico de sus historias de vida. La revisión de su contenido parcialmente digerido permite identificar y analizar los componentes de su nicho trófico, estableciendo así la relación entre depredadores y sus presas. Con esta información, se explora el papel de los depredadores y sus presas en los procesos ecológicos y evolutivos en escalas espaciales y temporales. Por lo tanto, no solo se trata de revisar “excrementos”, sino de interpretarlos.

El alimento vivo es un recurso vital para la supervivencia de las especies de carnívoros. A través de la selección de ciertos alimentos, podemos categorizar a los organismos según sus hábitos alimenticios, ya sean frugívoros, herbívoros, insectívoros o, especialmente interesante para la comunidad científica, carnívoros. Aunque algunas especies de este grupo taxonómico consumen carne y se clasifican en el orden Carnívora, surge la pregunta: ¿Solo comen carne? Y, en caso afirmativo, ¿qué tipo de carne consumen? O, mejor dicho, ¿qué animales comen? Responder a estas preguntas se vuelve complejo debido a la naturaleza esquiva de estos animales frente a la presencia humana, lo que limita la observación directa de eventos de depredación.

Los estudios básicos sobre la historia natural de los mamíferos carnívoros consisten en determinar y listar las especies de las que se alimentan. Esto ayuda a reconocer qué recursos son fundamentales para su supervivencia, analizando aspectos de su composición alimentaria que permiten evaluar su papel ecológico dentro de los ecosistemas. Aunque los hábitos nocturnos y crípticos de estos animales dificultan la observación directa de eventos de depredación, la tecnología actual, a través de estaciones de foto trapeo, ha permitido

documentar algunos eventos de manera fotográfica y de video (Figura 1). Sin embargo, este método tiene limitaciones en su éxito debido al esfuerzo físico y económico requerido para su implementación y los resultados obtenidos.

A pesar de existir un número considerable de estudios sobre la alimentación de diferentes especies de carnívoros a través del análisis de sus excretas, surge la pregunta: ¿Cómo determinan de qué se alimentan los carnívoros? Desde el siglo pasado hasta la actualidad, la manera más eficiente de reconocer su dieta es examinar la composición de sus excretas mediante su recolección y revisión. A simple vista, las excretas de carnívoros estrictos, como el

Figura 1. Depredación de un lagomorfo por una zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) captada por una estación de foto trapeo. Créditos: foto del Laboratorio de Conservación Biológica-AAB-UAEH; Tomada en la región de Nopala-Hualtepec, Hidalgo.



puma (*Puma concolor*) o el gato montés (*Lynx rufus*), que se alimentan en gran medida de otros mamíferos, se componen esencialmente de pelo, plumas, escamas y estructuras óseas. En cambio, para especies omnívoras como el coyote (*Canis latrans*), además de los restos animales, se encuentran partes de invertebrados como artrópodos y componentes vegetales como semillas u hojas parcialmente digeridas.

Las excretas, también llamadas heces, son los desechos de los animales después del proceso de digestión. Están compuestas por residuos de alimentos sólidos o líquidos que han sido parcialmente digeridos. Aunque la percepción común de las personas es de repulsión debido a su apariencia y mal olor cuando están frescas, en el ámbito científico algunos las aprovechan como un medio esencial para realizar estudios de investigación sobre la alimentación de los carnívoros y evaluar aspectos de su ecología.

El análisis de los excrementos permite identificar la presencia de los carnívoros en los sitios, siendo la revisión de su contenido una forma práctica y eficiente de evaluar su alimentación. Sin embargo, no es el único método, ya que algunos estudios determinan la dieta a partir de la revisión del contenido estomacal de animales muertos por accidentes automovilísticos o por caza (Rose y Prange 2015, Landry et al., 2022). Trabajar con excretas tiene la ventaja de ser un método no invasivo, económico y, en muchos casos, de fácil obtención, lo que permite obtener un tamaño de muestra grande y tener una buena aproximación sobre la alimentación de las especies.

En general, las excretas de los mamíferos carnívoros presentan una forma alargada, cilíndrica y con una serie de segmentaciones a lo largo del tronco, principalmente en los excrementos de félidos (Figura 2). Cada especie tiene formas particulares en sus excrementos, lo que permite su identificación en campo mediante guías de fauna silvestre que describen diferentes características como la forma, la textura, el tamaño y la composición. También existen métodos más refinados para determinar la especie y el género a partir de la extracción del ADN y la identificación de ácidos biliares presentes en las excretas (Palomares et al. 2002, Morin et al., 2016), pero suelen ser métodos costosos, limitando su accesibilidad.



Figura 2. Excrementos de: a) gato montés (*L. rufus*), b) cacomixtle (*Bassaricus astutus*) y c) coyote (*C. latrans*). Créditos: fotos tomadas por LAAH en diferentes localidades del estado de Hidalgo.

Métodos para determinar la dieta de carnívoros

Para llevar a cabo los estudios sobre la alimentación de los carnívoros, lo primero es obtener las excretas, lo cual se realiza mediante una búsqueda aleatoria o sistematizada a través de transectos establecidos bajo consideraciones como el ámbito hogareño o el desplazamiento máximo individual de la(s) especie(s) bajo estudio. La búsqueda y colecta se ven favorecidas mediante la identificación de rastros, madrigueras, huellas y letrinas, además del uso de guías de identificación de excrementos (Aranda 2000, Elbroch 2003). Las excretas colectadas se depositan en bolsas de papel y se etiquetan con la fecha, el número de excreta, las coordenadas, la localidad y el sustrato sobre el que se encontraron.

Por lo general, la identificación del contenido de las excretas se realiza mediante el siguiente método:

1. Pesar las excretas mediante una balanza granataria.
2. Ingresar cada excreta en un sobre o un saco hecho con una media textil y depositar los sacos en una solución de agua con jabón de uno a tres días, dependiendo de la textura de la excreta.
3. Extraer los sacos de la solución, enjuagarlos y dejarlos secar un día a temperatura ambiente.
4. Extraer las excretas del saco y, mediante el uso de guantes de látex y pinzas de disección, separar todos los restos alimentarios (pelo, plumas, escamas, restos óseos, dientes, garras, entre otros) y depositarlos en un frasco con una etiqueta de campo correspondiente.
5. Identificación de los recursos alimentarios (Figura 3).

Figura 3. Procedimiento para la limpieza de los excrementos de mamíferos carnívoros. a) ingreso de excretas en sacos hechos de media textil, b) depositar los sacos en una solución de agua con jabón, c) disección del contenido de los excrementos y d) extracción de los restos alimentarios para su identificación. Crédito, foto tomada de Alanis-Hernández, L.A (2016) Alimentación del lince (*Lynx rufus*) en la región de Nopala-Hualtepec, Hidalgo.



La identificación se realiza mediante la revisión de los restos extraídos, comparándolos con ejemplares de colecciones científicas y mediante literatura especializada, ya que existen caracteres diagnósticos que permiten determinar a las presas bajo alguna categoría taxonómica.

La identificación de los mamíferos consumidos se realiza principalmente mediante la comparación de estructuras dentales (Figura 4), ya que las estructuras óseas suelen estar altamente dañadas debido a la masticación y trituración. Además, también se identifican mediante la revisión del patrón cuticular y las características de la médula del pelo

de guarda (Figura 4), que se procesan a través del siguiente procedimiento de aclaramiento: 1) Sumergir el pelo durante una hora en alcohol para remover la grasa y partículas de polvo, y 2) Sumergir el pelo en agua oxigenada durante un período de uno a dos días, dependiendo del tamaño y textura del pelo, hasta que la médula sea visible.

Posteriormente, se realizan dos impresiones del pelo sobre una capa fina de barniz transparente colocada en un portaobjetos; la primera impresión se realiza colocando un pelo sin el proceso de aclaramiento y retirándolo después de un par de minutos para que marque el patrón cuticular, y la segunda impresión se hace colocando un pelo del procedimiento del agua oxigenada para observar la médula al microscopio óptico. La identificación se lleva a cabo utilizando guías de pelos de guarda, como las de Monroy-Vilchis y Rubio (2003) y Pech-Canché et al. (2009). No obstante, es importante considerar que se necesita un mayor esfuerzo para describir y crear una guía actualizada que permita una identificación más precisa, así como para evaluar la variación considerable que existe en los patrones de la médula en el pelo de una misma especie.

Figura 4. Identificación de mamíferos a partir de: a) la comparación de estructuras dentales y b) la revisión de características de la médula del pelo de guarda. La figura “a” corresponde a dientes de la mandíbula y la figura “b” corresponde a un pelo de guarda de la rata algodonera (*Sigmodon toltecus*). Crédito, Fotos del Laboratorio de Conservación Biológica-AAC-UAEH.



La identificación de otros grupos biológicos es posible, aunque suele ser más complicado. Por ejemplo, para aves se hace uso de guías de identificación mediante las características de las plumas (las cuales suelen estar muy dañadas), picos y la condición dactilar. Para los reptiles se utilizan los patrones de las escamas y algunas partes óseas, en el caso de los artrópodos, en muchas ocasiones solo es posible llegar hasta el nivel de orden debido a la alta trituración de los artejos, y para componentes vegetales, lo común es lograr la germinación de las semillas que se extraen, además de una colecta de las especies de plantas presentes en el área de estudio como material de referencia.

En todos los casos, a pesar de los esfuerzos de identificación de las presas que consumen los carnívoros, es común que algunos de los componentes alimentarios, por sus características de desgaste o daño, no permitan una identificación precisa. Sin embargo, cada vez son más usuales los estudios en los que se realiza la identificación de las presas a partir de la extracción de ADN

(Shi et al., 2021) y por la determinación de isotopos estables (Hatch et al., 2019), pero estos análisis no son frecuentes debido a sus costos económicos.

La esencia de los trabajos sobre la alimentación de los carnívoros es enlistar y determinar de qué se alimentan en los diferentes ambientes donde se encuentran, pero ¿Cómo analizar la información?

Las métricas más comunes para analizar la composición del listado de presas son:

- Frecuencia de ocurrencia: el número de veces que ocurre una presa en el total de las excretas.
- Porcentaje de Ocurrencia: la proporción que ocupa una presa respecto al total de los recursos.
- Biomasa relativa consumida.

Además, se mide la diversidad de presas consumidas a partir de índices de diversidad¹ como el de Shannon y el de diversidad verdadera. Se realizan comparaciones de la composición alimentaria entre poblaciones y temporadas mediante pruebas estadísticas como t de Student, Chi cuadrada, ANOVA y ANCOVA.

También, se tienen métricas como la amplitud y el traslape de nicho como medidas para evaluar la gamma de recursos que utilizan y comparar su alimentación con otras especies. La amplitud de nicho se define como la extensión de los recursos que usa un organismo en el ecosistema y se pueden clasificar en dos grupos: especialistas, cuando tienen requerimientos específicos, y generalistas, cuando poseen un espectro alimentario amplio (Donovan y Welden 2002).

En la actualidad, las diferentes métricas utilizadas para el estudio de la dieta de los mamíferos carnívoros son empleadas para analizar la composición alimentaria del listado de presas que constituyen su nicho trófico. Sin embargo, se limitan al análisis de aspectos sobre la estructura de sus relaciones tróficas como componentes de las redes alimentarias que dirigen las relaciones dentro de las poblaciones (por ejemplo, a nivel de individuos y sexos) o de las comunidades que conforman los ecosistemas (entre especies), lo cual podría ser explorado mediante análisis como las redes de interacción (Martínez-Falcon et al., 2019).

Importancia de estudiar la dieta de los mamíferos carnívoros para su conservación

Determinar la alimentación de los carnívoros, además de conocer la gama de recursos que utilizan en los ecosistemas, permite estudiar su papel ecológico y determinar la competencia potencial con otros carnívoros que coexisten en la simpatria. Además, se evalúan aspectos de su dinámica poblacional sobre el uso de los recursos y sus preferencias, lo cual apoya el desarrollo de medidas de conservación y mitigación para el manejo de sus poblaciones.

¹Un índice de diversidad estima la diversidad que existe en una comunidad, de acuerdo con el número de especies, la abundancia y su distribución en el espacio evaluado. Para ver los diferentes índices da clic en el [enlace](#).

En función del análisis de la alimentación de los carnívoros, se han determinado los roles ecológicos de dos grandes grupos de mamíferos consumidores de carne. Por un lado, tenemos a los de gran tamaño cuyo peso es superior a los 10 kilogramos, como el jaguar (*Panthera onca*), el cual controla las densidades poblacionales de otras especies de animales herbívoros. Estos, potencialmente, si su tamaño no es regulado, afectan los procesos ecológicos en los ecosistemas (Davis et al., 2021). Por otro lado, están los mesocarnívoros o carnívoros de mediano tamaño, con un peso menor a los 10 kilogramos, como la zorra gris (*U. cinereoargenteus*), que además de controlar poblaciones de animales pequeños, favorecen la conectividad y la colonización de comunidades vegetales mediante la dispersión de semillas (García-Rodríguez et al., 2022).

Por otro lado, la información que se obtiene de estos estudios sirve como una herramienta para el manejo y monitoreo de sus poblaciones, especialmente si son económicamente importantes (especies cinegéticas) o especies en peligro de extinción ante problemáticas como el conflicto Humano-carnívoros, el cual radica principalmente por la depredación de la fauna doméstica y la transmisión de enfermedades. La pérdida de ganado es uno de los conflictos más comunes, aunque esto pueda ser asumido de forma equivocada en muchos casos debido a la cosmología de las personas, la cual generalmente culpa a la fauna silvestre por sus pérdidas domésticas y económicas ante el desconocimiento de los hechos, así como la falta de conciencia del cuidado de sus especies domésticas (Anaya-Zamora et al., 2017).

En otras ocasiones, el conflicto puede provenir de la percepción de un *valor mágico* de las partes de los carnívoros que le asignan algunas comunidades rurales. Por ejemplo, se cree que tener la cola de zorra o coyotes proveen al poseedor las mismas características del depredador como ingenio, astucia, etc. (Hernández-Melo et al., 2021). Este tipo de percepciones debe ser demostrado como falsa debido a que la pérdida de los depredadores, por efecto de las creencias rurales, causa un efecto en la integridad de los ecosistemas, ya que su pérdida desencadena una serie de efectos negativos en las cadenas tróficas y en los procesos ecológicos.

Un claro ejemplo de cómo la desinformación y falta de conocimiento social propició la extinción casi completa de una especie en vida silvestre fue la eliminación del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), el cual fue cazado y envenenado bajo el argumento de que asesinaban a especies domésticas (Lara-Díaz et al., 2015). Pero en la actualidad, se tomaron acciones para rescatar y conservar el linaje de esta especie a través de estudios previos sobre su ecología (Lara-Díaz et al., 2015). Por otro lado, el cambio climático, la cacería ilegal y la fragmentación y degradación del hábitat son algunas otras problemáticas globales que promueven la pérdida de los carnívoros y sus roles ecológicos, pero a partir de estudios sobre la ecología, como son estudios sobre su alimentación, se han realizado algunas estrategias y planes para su conservación.

Algunos ejemplos de estrategias para la conservación de mamíferos carnívoros a partir de estudios previos sobre su alimentación son los planes de reproducción y reintroducción de las especies extintas en vida silvestre. Algunos ejemplos son:

- En Cumberland Island, Georgia, Estados Unidos, se reintrodujeron gatos monteses (*L. rufus*) como parte del esfuerzo para recuperar a la especie extirpada de la isla. Fueron monitoreados durante tres años, y sus resultados fueron positivos ante la recuperación de la población de gatos monteses debido a la relación con la disponibilidad de alimento en la isla (Baker et al., 2001).
- En España, el lince Ibérico (*L. pardinus*) es una especie que se encontró vulnerable a la extinción en vida silvestre. Pero por medio de estrategias de reproducción y recuperación por proyectos como el Life+IBERLINCE, en apoyo con el conocimiento sobre sus requerimientos alimentarios, se han logrado restaurar algunas de sus poblaciones y se evitó la pérdida de la especie.
- En México, es sabido que diversas especies han sido extirpadas de sus ecosistemas naturales, tal es el caso del lobo mexicano, para el cual se han logrado recuperar sus poblaciones debido a proyectos que promueven su reproducción y reintroducción. Estos desarrollan planes de manejo de las poblaciones reintroducidas en el país, apoyados por estudios previos realizados en Estados Unidos sobre su alimentación (Saldívar Burrola, 2015; Reyes Díaz, 2021).

Además de los proyectos para recuperar y evitar la extinción de las especies, los estudios sobre la dieta de los carnívoros son fundamentales para llevar a cabo planes de control biológico de poblaciones de animales que potencialmente dañan a los ecosistemas. Tal fue el caso de la translocación de zorros rojos (*Vulpes vulpes*) en la Región de Murcia, España, para regular las poblaciones del conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), el cual es una presa altamente depredada por el zorro cuando es abundante en los ecosistemas (Pascual-Rico et al., 2023).

Es importante considerar que el estudio de la alimentación de los carnívoros ha recibido gran atención en Estados Unidos, mientras que en México no se le ha dado el interés suficiente a pesar de la variedad de especies existentes. Por tanto, hace falta realizar un esfuerzo mayor en nuestro país que permita realizar estudios continuos y sistemáticos, que evalúen a través del tiempo cómo se puede ver modificada su alimentación y que esta información apoye en estrategias para su conservación.

Finalmente, “Para conservar, hay que saber qué conservar”. Los estudios que determinan la alimentación de los carnívoros resultan ser esenciales para comprender su papel en procesos ecológicos y evolutivos, y la información que se genere sea de utilidad para su conservación y el manejo de sus poblaciones. Por tanto, reconocer los componentes de gran importancia en su dieta es necesario para implementar estrategias que favorezcan su supervivencia desde aspectos fundamentales como es su alimento. Sin los recursos alimentarios requeridos, su éxito de supervivencia se vería limitado.

Referencias

- ❖ Alanís-Hernández L. (2016). *Alimentación del lince (Lynx rufus) en la región de Nopala-Hualtepec, Hidalgo* [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.
- ❖ Anaya-Zamora, V., López-González, C. A. y Pineda-López, R. F. (2017). Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural protegida del centro de México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4(11), 381-393. <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1108>
- ❖ Aranda, M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología. México.
- ❖ Baker, L. A., Warren, R. J., Diefenbach, D. R., James, W. E. y Conroy, M. J. (2001). Prey selection by reintroduced bobcats (*Lynx rufus*) on Cumberland Island, Georgia. *The American Midland Naturalist*, 145(1), 80-93. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2001\)145\[0080:PSBRBL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2001)145[0080:PSBRBL]2.0.CO;2)
- ❖ Davis R. S., Yarnell, R. W., Gentle, L. K., Uzal, A., Mgoola, W. O. y Stone, E. L. (2021). Prey availability and intraguild competition regulate the spatiotemporal dynamics of a modified large carnivore guild. *Ecology and Evolution*, 11(12), 7890-7904, pp. <https://doi.org/10.1002/ece3.7620>
- ❖ Donovan T. M. y C. W. Welden. (2002). *Spreadsheet exercises in ecology and evolution. Part II: Niche breadth and resource partitioning*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, U.S.A. 289-298 pp. <https://n9.cl/6gc1z>
- ❖ Elbroch, M. (2003). *Mammal tracks and sign: a guide to North American species*. Stackpole Books, Mechanics-burg, Pennsylvania.
- ❖ García-Rodríguez, A., Albrecht, J., Farwig, N., Frydryszak, D., Parres, A., Schabo, D. G. y Selva, N. (2022). Functional complementarity of seed dispersal services provided by birds and mammals in an alpine ecosystem. *Journal of Ecology*, 110(1), 232-247 pp. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13799>
- ❖ Hatch, K. A., Kester, K. A., Auger, J., Roeder, B. L., Bunnell, K. y Black, H. L. (2019). The effect of sex, age, and location on carnivory in Utah black bears (*Ursus americanus*). *Oecologia*, 189(4), 931-937. <https://doi.org/10.1007/s00442-019-04385-1>
- ❖ Hernández-Melo, J.A., G. Sánchez-Rojas y J. Bravo-Cadena. (2021). Conocimiento, creencias y uso de mamíferos medianos y grandes en Atotonilco el Grande. En: *La biodiversidad en Hidalgo. Estudio de Estado*, CONABIO, México, pp. 341-348.
- ❖ Landry, S. M., Roof, J. E., Rogers, R. E., Welsh, A. B., Ryan, C. W. y Anderson, J. T. (2022). Dietary Patterns Suggest West Virginia Bobcats Are Generalist Carnivores. *Journal of Fish and Wildlife Management*, 13(2), 447-459. <https://doi.org/10.3996/JFWM-22-001>
- ❖ Lara-Díaz, N. E., López-González, C. A., coronel-Arellano, H. y CruzRomo, J. L. (2015). Nacidos libres: en camino a la recuperación del lobo mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. *Biodiversitas*, 119, 1-6. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13399.88483>

- ❖ Martínez-Falcón AP, Martínez-Adriano CA. y Dáttilo W. (2019) Redes complejas como herramientas para estudiar la diversidad de las interacciones ecológicas. En: Moreno CE (Ed) *La biodiversidad en un mundo cambiante: Fundamentos teóricos y metodológicos para su estudio*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo/ Libermex, Ciudad de México, 265-283 pp.
- ❖ Monroy-Vilchis, O. y R. Rubio. (2003). *Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia*. UAEM. 121 pp. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2009.13.1.33>
- ❖ Morin, D. J., Higdon, S. D., Holub, J. L., Montague, D. M., Fies, M. L., Waits, L. P. y Kelly, M. J. (2016). Bias in carnivore diet analysis resulting from misclassification of predator scats based on field identification. *Wildlife Society Bulletin*, 40(4), 669-677. <https://doi.org/10.1002/wsb.723>
- ❖ Pascual-Rico, R., Rodríguez, R. P. y García, J. A. M. (2023). Comportamiento espacial de depredadores translocados para control biológico: el caso del zorro rojo en el sureste ibérico. *Ecosistemas*, 32(2), 2409-2409. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2409>
- ❖ Palomares, F., Godoy, J. A., Píriz, A., O'Brien, S. J. y Johnson, W. E. (2002). Faecal genetic analysis to determine the presence and distribution of elusive carnivores: design and feasibility for the Iberian lynx. *Molecular ecology*, 11(10), 2171-2182. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2002.01608.x>
- ❖ Pech-Canche, J. M., Sosa-Escalante, J. E. y Cruz, M. E. K. (2009). Guía para la identificación de pelos de guardia de mamíferos no voladores del Estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva época)*, 13(1), 7-33pp. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2009.13.1.33>
- ❖ Reyes-Díaz, J. L., López-González, C. A. y Díaz, N. E. L. (2022). ¡Qué dientes tan grandes tienes! Un vistazo a la dieta del lobo mexicano. *Revista Digital Universitaria*, 23(2). <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.2.2>
- ❖ Rose, C. y Prange, S. (2015). Diet of the Recovering Ohio Bobcat (*Lynx rufus*) with a Consideration of Two Subpopulations. *The American Midland Naturalist*, 173(2), 305-317 pp. <https://doi.org/10.1674/amid-173-02-305-317.1>
- ❖ Saldívar Burrola, L. L. (2015). *Hábitos alimentarios del lobo mexicano (Canis lupus baileyi) en el noroeste de Chihuahua* [Tesis de licenciatura] Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- ❖ Shi, Y., Hoareau, Y., Reese, E. M. y Wasser, S. K. (2021). Prey partitioning between sympatric wild carnivores revealed by DNA metabarcoding: a case study on wolf (*Canis lupus*) and coyote (*Canis latrans*) in northeastern Washington. *Conservation Genetics*, 22(2), 293-305. <https://doi.org/10.1007/s10592-021-01337-2>