revista mexicana de **mastozoología** nueva época | ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Diversidad y conservación de los mamíferos silvestres de la Reserva de la Biosfera de Janos, Chihuahua, México

Diversity and conservation of wild mammals in the Janos Biosphere Reserve, Chihuahua, Mexico

Karen Gómez-Vieyra[1*], Yolanda Domínguez-Castellanos[2]

RESUMEN

Se realizó un análisis de la distribución de las especies de mamíferos presentes en la Reserva de la Biosfera de Janos, en la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, se reportó la presencia de 96 especies de mamíferos pertenecientes a 58 géneros, 23 familias y seis órdenes. El orden más diverso, fue Rodentia con 19 géneros, seguido por Carnívora con 18, Chiroptera con 12 y el orden Eulipotyphla solo registró una especie. Considerando los registros históricos, una especie está actualmente extirpada en México y tres han sido reintroducciones exitosas. Se elaboró una base de datos donde se incluyeron los registros conocidos desde inicios de los 1900 hasta los más actuales en la zona que hoy comprende la Reserva. Se hizo una revisión taxonómica y se corroboraron con bases de datos en internet. Adicionalmente, se incluyó una lista de especies con información acerca de su estado de conservación, distribución general y afinidad de hábitat. Entre las 21 especies registradas bajo una categoría de riesgo según los listados nacionales (NOM-059-semarnat-2019) e internacionales (CITES y UICN), 11 de ellas se encuentran en peligro de extinción, siete amenazadas y tres bajo protección especial; dos especies, *A. americana* y *O. canadensis* se encuentran dentro de los apéndices CITES a diferencia de La Lista Roja de IUCN, donde 17 especies son de preocupación menor y solo cuatro casi amenazadas. El estudio mostró que la zona con más especies fue el matorral con 64 especies, seguido de bosque de encino con 56, pastizal con 54 y finalmente bosque de coníferas con 30.

Palabras clave: fauna, mamíferos, México, Reserva de la Biosfera, SIG.

Relevancia: Lista actualizada de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.

ABSTRACT

An analysis of the distribution of the mammal species present in the Janos Biosphere Reserve was carried out, in the Janos-Casas Grandes region, Chihuahua, with the presence of 96 species of mammals belonging to 58 genera, 23 families, and six orders. The most diverse order was Rodentia with 19 genera, followed by Carnívora with 18, Chiroptera with 12, and Eulipotyphla only recorded one species. Historical records show that one species is currently extirpated in Mexico and three have been successful reintroductions. A database was created that included the known records from the early 1900s to the most current ones in the

[1]Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, Ciudad de México, México.
[2]Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Instituto de Ecología, UNAM. Ciudad de México,México.
* Autor de correspondencia: karenhmk1@gmail.com

https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2024.14.1.412 ISSN-e:2007-4484

area, which is today in the Reserve. A taxonomic review was carried out and corroborated with internet databases. Additionally, a list of species was included with information about their conservation status, general distribution, and habitat affinity. Among the 21 species registered under a risk category according to national (NOM-059-semarnat-2019) and international (CITES and IUCN) lists, 11 of them are in danger of extinction, seven are threatened and three are under special protection; two species, A. americana *and* O. canadensis *are found within the CITES Appendices unlike the IUCN Red List, where 17 species are of Least Concern and only four Near Threatened. The study showed that the area with the most species was the scrubland with 64 species, followed by oak forest with 56, grassland with 54, and coniferous forest with 30.*

Key Words: *Biosphere Reserve, fauna, mammals, México, SIG.*

INTRODUCCIÓN

En México, los pastizales o praderas se encuentran distribuidos en la parte norte del país, principalmente en los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, ocupando el 6.1% del territorio nacional (CONANP, 2013). En la parte norte de Chihuahua donde se ubica la Reserva de la Biosfera Janos, se encuentra un área importante de pastizales naturales, porque en ellos habitan los perros llaneros (*Cynomys ludovicianus*), son una especie clave para los pastizales de Norteamérica, ya que influyen en la estructura, composición, función del ecosistema y contribuyen a su vez la heterogeneidad ambiental, el ciclo de nutrientes y la diversidad biológica regional (Ceballos *et al.*, 1993; Challenger, 1998; Ceballos y Pacheco, 2021; Cruzado-Cortés, 2008; Pacheco *et al.*, 1999). Los perritos llaneros de cola negra, o perritos de la pradera, son una especie clave de los pastizales, al ser considerados "ingenieros del ecosistema" debido a que permiten el establecimiento de muchas especies de invertebrados y vertebrados que habitan en la región. Sus colonias conformadas por madrigueras pueden abarcar grandes extensiones de terreno y sirven como refugio para una diversidad de especies de aves, reptiles, anfibios, artrópodos y otros mamíferos (Ceballos, 2014; López-González y García-Mendoza, 2012).

Como este tipo de vegetación cuenta con características muy particulares para el establecimiento de muchas especies y los perritos de las praderas forman parte esencial en este ecosistema, se han llevado a cabo una serie de investigaciones que involucran no solo a científicos, sino a la comunidad de la región para poder proteger y salvaguardar la diversidad. Se ha observado que, con la sola presencia de los perritos, la diversidad biológica de la región es significativamente mayor en sitios donde la especie no se encuentra presente (CONANP, 2013; Cruzado-Cortés, 2008; Rivera-Reyes, 2017). Sus madrigueras dan refugio a especies de tortugas, serpientes, culebras, conejos, carnívoros y al tecolote llanero. También son alimento de algunas serpientes de cascabel, águilas reales o de cabeza blanca, coyotes y tlalcoyotes (Ceballos y Pacheco, 2021).

Dentro de los tipos de vegetación aledaña a los pastizales se encuentran los matorrales que son refugio y alimento tanto para el pecarí de collar como la liebre de cola negra, también se encuentra el bosque de galería donde habita la única población de puercoespín norteamericano, al igual que el mapache y el gato montés. En la parte de la sierra en donde hay bosque de pino-encino, bosque de coníferas y bosque de abedules se encuentra el puma, venado cola blanca, guajolote silvestre, la cotorra serrana y la única población de oso negro (Baird, 1859; Ceballos, 2014; Ceballos y Oliva, 2005; Marín-Méndez, 2018).

La región de Janos es un área rica en especies tanto de plantas (250 especies) y de vertebrados (380 especies; Ceballos y Pacheco, 2021). Es por ello que al redoblar esfuerzos de conservación, en el 2009 se decretó la Reserva de la Biosfera Janos. Ahora bien, en estos 35 años de estudios se ha observado que la reserva ha sido impactada por sequías prolongadas, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la expansión de la agricultura intensiva, el sobrepastoreo y el incremento de la población humana han originado y acelerado la fragmentación del hábitat y con esto la pérdida de especies que hoy en día forman parte del listado de especies en riesgo (CONANP, 2013; López-González y García-Mendoza, 2012).

Pacheco *et al.* (1999) presentaron un listado de 74 especies de mamíferos para la región de Janos y hoy en día al contar con solo el 2% de las colonias de perritos en el área, se desconoce que nos queda de esa basta diversidad del sitio. Por lo que el objetivo de este trabajo es actualizar el listado de las especies de mamíferos presentes en Janos,

Chihuahua considerando una revisión bibliográfica de los estudios llevados a cabo en el sitio, así como mediante la revisión de bases de datos y de registros en internet. Además de conocer su estado de conservación actual y sus patrones de distribución.

MÉTODOS

Área de estudio

La RBJ, se encuentra en la parte norte del estado de Chihuahua, estado que limita en la frontera con Estados Unidos al sur y al este de Sonora, en las Provincias de las Sierras y Llanuras del Norte, en el extremo norte de la Sierra Madre Occidental (CONANP, 2013; Marín-Méndez, 2018). Se ubica en las coordenadas geográficas: 31° 11' 7.6344" de latitud Norte y 108° 56' 49.1712" de longitud Oeste. Cuenta con una superficie de 526,482.80 hectáreas dentro de los límites del municipio de Janos, en el estado de Chihuahua, abarcando más de la mitad de este (693 mil 50 ha) tiene un rango altitudinal que va de los 1,200 a los 2,700 msnm (CONANP, 2013; Marín-Méndez, 2018). El clima es árido templado, con veranos cálidos y lluvias invernales, presenta una temperatura media anual de 15.7°C, con lluvias entre abril y agosto, la precipitación anual promedio es de 522 mm, con lluvias en verano; los principales tipos de vegetación son: pastizales, matorrales y bosques (CONANP, 2013; Figura 1).

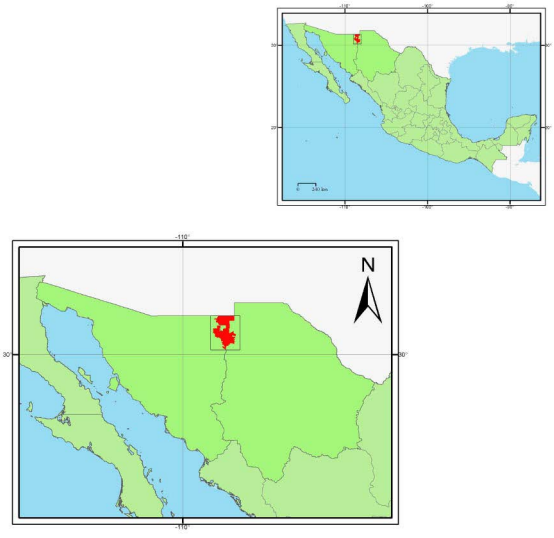

Figura 1. Ubicación de la Reserva de la Biosfera de Janos, Chihuahua en el norte de México.

El pastizal representa el 45.68 % de la superficie total de la Reserva del cual hay cuatro tipos de pastizal: natural con especies herbáceas (*Bouteloua gracilis* y *B. eriopoda*) y especies leñosas arbustivas invasoras (*Prosopis glandulosa, Ephedra trifurca* y *Opuntia imbricata*), pastizal de *Bouteloua trifida* y *B. curtipendula* con plantas invasoras (*Prosopis glandulosa, Yucca carnerosana* y *Dasylirion wheeleri*) y pastizal anual con especies introducidas para uso agrícola y ganadero (*Aristida heymannii, Chondrosum barbatum* y *Bouteloua barbata*), en este tipo de vegetación se encuentran las colonias de perritos llaneros (CONANP, 2013; Royo y Báez, 2001) y por último el pastizal halófilo (*Hilaria mutica*, sinon: *Pleuraphis mutica* abarcando el 3.19% de la reserva; CONANP, 2013).

El matorral micrófilo (12.12 %) presenta dos subtipos: el matorral espinoso, transición entre pastizal y matorral, (*Acacia neovernicosa, A. constricta, Prosopis glandulosa* y *Mimosa aculeaticarpa*) y el matorral desértico donde es dominante *P. glandulosa* (CONANP, 2013). El bosque de encino (23.7 %) con el género más representativo *Muhlenbergia* spp (CONANP, 2013; Marín-Méndez, 2018). Bosques de coníferas (13 %) con las especies más abundantes *Pinus ponderosa, P. engelmannii* y *Pseudotsuga menziesii* (CONANP, 2013). La vegetación riparia asociada a los cuerpos de agua (1.71 %) tiene como especie dominante a *Platanus wrightii* aunque también hay presencia de *Alnus oblongifolia*, *Muhlenbergia repens* y *Juglans major* (CONANP, 2013; CONABIO, 2021).

Recopilación de datos de los mamíferos de la RBJ

Para actualizar la nueva lista de especies de mamíferos de la Región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, se realizó una revisión bibliográfica considerando los primeros registros de mamíferos hasta los listados más recientes (Mearns, 1907; Anderson, 1972; List y MacDonald, 1999; Pacheco *et al.*, 1999; Cruzado-Cortés, 2008; López-González y García-Mendoza, 2012; Rivera-Reyes, 2017; Marín-Méndez, 2018; Yáñez-Aroche, 2018; Ceballos y Pacheco, 2021). Posteriormente, se consultó la Base de Datos de *GBIF.org* (Global Biodiversity Information Facility, 2001) delimitando la búsqueda entre los años 2010 al 2023, de igual manera se utilizaron las bases de datos de *Enciclovida.mx* y *Map Of Life* (Jetz, McPherson y Guralnick, 2012) para confirmar los registros más actuales. La validación taxonómica se hizo con la base de datos de *Mammal Diversity Database* (MDD, 2023)

y la Base de Datos de *COMBINE* (*A Coalesced Mammal Database of Intrínseco and Extrinsic traits*).

Construcción de la base de datos

Para conformar la base de datos, previamente se realizó una búsqueda de información de las especies. Para conocer el estado de conservación actual de las especies tanto nacional como internacional se consultó la NOM-059-Semarnat-2019, los Apéndices del CITES (2022) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN (2022) que incluye la información de su distribución, estado actual de las poblaciones, taxonomía y riesgo de extinción. En el caso de las especies endémicas nos basamos en Ceballos, *et al.* en prep. y Ceballos (2014). Se establecieron cuatro rangos altitudinales, los cuales se han empleado en trabajos anteriores para la delimitación entre cada zona: A = 1,300 a los 1,600 msnm, B = 1,601 a los 1,900 msnm, C = 1,901 a los 2,200 msnm y D = 2,201 a los 2,500 msnm (Marín-Méndez, 2018).

Georreferenciación de los datos

Con el programa *ArcGIS* versión 10.8 (ESRI; 2020), se georreferenciaron los puntos de muestreo de trabajos anteriores, se descargaron las capas de vegetación e hipsometría de la República Mexicana disponibles en el Portal de Geoinformación del INEGI (INEGI, 1990; 2021) posteriormente se agregó la capa que delimita la Reserva de la Biosfera de Janos (CONANP, 2022), se sobrepusieron los mapas tomados de Marín-Méndez (2018), Rivera Reyes (2017) y Yañes-Aroche (2018). En el caso del Orden Rodentia se tomaron los puntos de muestreo de Cruzado-Cortés (2008), Pacheco *et al.* (1999) y Rivera-Reyes (2017).

RESULTADOS

Diversidad de especies

Se registró un total de 96 especies de mamíferos silvestres para la Reserva de la Biosfera de Janos. La riqueza estuvo conformada por 57 géneros, 23 familias y seis órdenes (Cuadro 1). Los órdenes mejor representados fueron: Rodentia con 39 especies (41 %), agrupadas en seis familias y 18 géneros , Chiroptera con 24 especies (25 %) de 12 géneros y Carnivora con 21 especies (22 %) en 18 géneros. Los órdenes menos representados fueron Artiodactyla con siete especies (7 %) de seis géneros, Lagomorpha con cuatro especies (4 %) de dos géneros y Eulipotyphla, con una especie (*Notiosorex crawfordii*) representando el 1 %.

En el orden Rodentia, la familia mejor representada fue Cricetidae con 20 especies en seis géneros, de los cuales, el más representativo fue *Peromyscus* con nueve especies. Del orden Chiroptera se encuentra la familia Vespertilonidae con 24 especies de 12 géneros, de la que destaca el género *Myotis* con ocho especies.

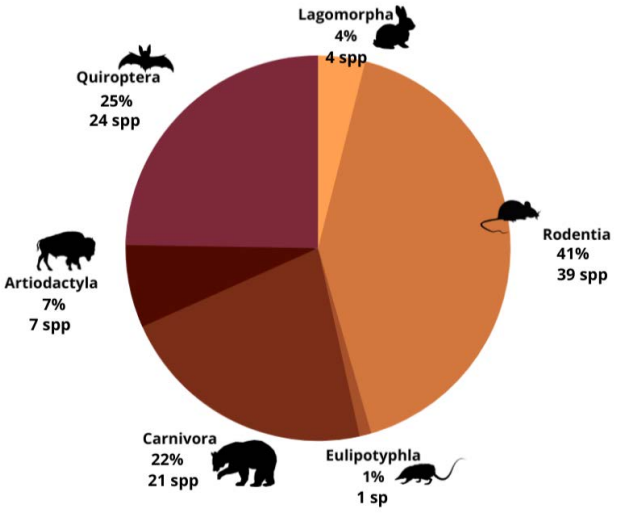

Figura 2. Número y porcentaje de especies en cada uno de los órdenes de mamíferos presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.

Riqueza por tipo de vegetación

La mayor riqueza de especies fue en matorral xerófilo con un total de 64 especies, el orden con mayor número fue Rodentia con 25 especies (38.5 %). Le sigue el bosque de encino con 56 especies, de estas, el 32.1 % pertenece al orden Carnivora, y otro 32.1 % a Chiroptera, ambos con 18 especies, en tercer lugar, el pastizal con 53 especies y el orden Rodentia con el mayor número de especies (22; 40.7 %) y finalmente bosque de coníferas con 32 especies nuevamente Rodentia con nueve especies (36 %).

Especies restringidas a un solo tipo de vegetación

En la zona de pastizal, se registraron cuatro especies (*Lepus callotis, Cynomys ludovicianus, Mustela nigripes* y *Antilocapra americana*), 10 especies únicamente en matorral xerófilo (*O. variegatus, C. intermedius, P. labecula, E. dorsatum, C. canadensis, N. crawfordi, E. perotis, N. femorosaccus, T. brasiliensis* y *L. borealis*), tres especies restringidas a

Cuadro 1. Diversidad de especies de mamíferos en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.

Orden	Familia	Género	Especie	Endémicas
Artiodactyla	4 17%	6 10%	7 7%	0 0%
Carnivora	6 26.1%	18 32%	21 22%	0 0%
Chiroptera	5 22%	12 21%	24 25%	1 25%
Eulipotyphla	1 4%	1 2%	1 1%	0 0%
Lagomorpha	1 4%	2 3%	4 4%	0 0%
Rodentia	6 26%	18 32%	39 41%	3 0%
Total	23 100%	57 100%	96 100%	4 75%

bosque de coníferas (*Sciurus aberti*, *Peromyscus melanotis* y *Sigmodon ochrognathus*) y cinco para bosque de encino (*S. nayaritensis*, *C. eremicus*, *N. mexicana*, *P. onca* y *L. pardalis*).

Especies compartidas entre tipos de vegetación

La mayor parte de las especies presentes en la Reserva de Janos se encuentran distribuidas entre dos o más tipos de vegetación, 22 de ellas están en el matorral y pastizal y 12 especies en los bosques de encino y de coníferas. Tres especies se comparten entre los pastizales y el bosque de encino (*T. umbrinus*, *L. rufus* y *M. mephitis*), ocho especies entre matorral y bosque de encino (*P. eremicus*, *R. montanus*, *S. leucoparia*, *B. astutus*, *N. macrotis*, *M. ciliolabrum*, *M. velifer* y *L. cinereus*) y solo una especie (*M. auriculus*) entre matorral y bosque de coníferas.

Se pueden encontrar 13 especies compartidas entre pastizal, matorral y bosque de encino (*S. holzneri*, *T. bottae*, *P. flavescens*, *B. taylori*, *P. leucopus*, *P. concolor*, *D. tajacu*, *M. occultus*, *M. thysanodes*, *M. yumanensis*, *C. townsendii*, *L. xanthinus* y *P. hesperus*), cinco entre pastizal, bosque de encino y bosque de coníferas (*C. lupus*, *U. arctos*, *N. frenata*, *C. canadensis* y *M. volans*). *U. arctos* también se incluyó en estos tres tipos de vegetación, aunque actualmente sea una especie extirpada de esta área. Entre los bosques de coníferas, encino y matorral se comparten cuatro especies (*N. narica*, *C. mexicana*, *I. phyllotis* y *L. frantzii*). Cabe resaltar que se consideró a *U. arctos* porque históricamente se distribuía en la region. Finalmente, seis especies son las que se comparten en los cuatro tipos de vegetación (*P. nasutus*, *P. boylii*, *C. latrans*, *U. cinereoargenteus*, *C. leuconotus* y *M. macroura*).

Gradiente altitudinal

De los cuatro gradientes altitudinales (A = 1,300 a los 1,600 msnm, B = 1,601 a los 1,900 msnm, C = 1,901 a los 2,200 msnm y D = 2,201 a los 2,500 msnm) se detalla a continuación los órdenes y las especies más representativas.

Dentro del rango de los 2,200 a los 2,500 msnm, el orden más representativo fue Carnivora, con cuatro especies (*Ursus americanus*, *Procyon lotor*, *H. yagouaroundi* y *S. gracilis*). En el en el rango de los 1,900 a los 2,200 msnm fue Chiroptera con tres

Cuadro 2. Número y porcentaje de especies por cada tipo de vegetación presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.

Orden	Pastizal	Matorral	Bosque de Encino	Bosque de Coníferas
Artiodactyla	4 13%	5 7.7%	2 3.6%	1 4%
Carnivora	13 24.1%	10 15.4%	18 32.1%	7 28%
Chiroptera	8 14.8%	21 32.3%	18 32.1%	8 32%
Eulipotyphla	0 0%	1 1,5%	0 0%	0 0%
Lagomorpha	4 7.4%	3 4.6%	1 1.8%	0 0%
Rodentia	22 40.7%	25 38.5%	17 30.4%	9 36%
Total	1	65	56	25

especies (*E. fuscus*, *M. californicus* y *C. mexicana*). En el rango de los 1,601 a los 1,900 msnm el orden más sobresaliente igualmente fue Chiroptera con 20 especies presentes entre las cuales, destacó el murciélago mula mexicano (*C. mexicanus*), especie endémica de México, aunque también cabe mencionar que en esta zona es donde se ha registrado la presencia de la única especie del Orden Eulipotyphla (*N. crawfordii*) presente en la reserva. Finalmente, en el rango que abarcó de los 1,300 a los 1,600 msnm el orden más sobresaliente fue Rodentia con 24 especies, donde se destaca el perrito llanero de cola negra (*C. ludovicianus*), especie clave de los pastizales norteamericanos. Así mismo, en las zonas más bajas de la reserva fue posible encontrar algunas especies de carnívoros medianos y pequeños como zorritas del desierto (*Vulpes macrotis*), tejones (*T. taxus*) y hurones de patas negras (*M. nigripes*).

Especies endémicas de México presentes en la RBJ

En México, de acuerdo con Ceballos (2014), *Mammal Diversity Database*. (MMD, 2023) se tienen 564 especies de mamíferos de las cuales 170 son endémicas de nuestro país, de estas, cuatro se distribuyen en el área de la RBJ (*Peromyscus melanotis*, *Peromyscus polius*, *Peromyscus difficilis* y *Corynorhinus mexicanus*). *P. polius*, su distribución es restringida a Sonora y la parte oeste de Chihuahua, mientras que *C. mexicanus* es de amplia distribución y abarca la Sierra Madre Occidental, el eje volcánico transversal y la Sierra Madre Oriental, así como unos cuantos registros en la Península de Yucatán.

Estado de conservación

Dentro de la mastofauna registrada en la RBJ, las especies que se encuentran en una categoría de riesgo de acuerdo con la NOM059-2019, UICN (2022) y CITES (2022) corresponden el bisonte

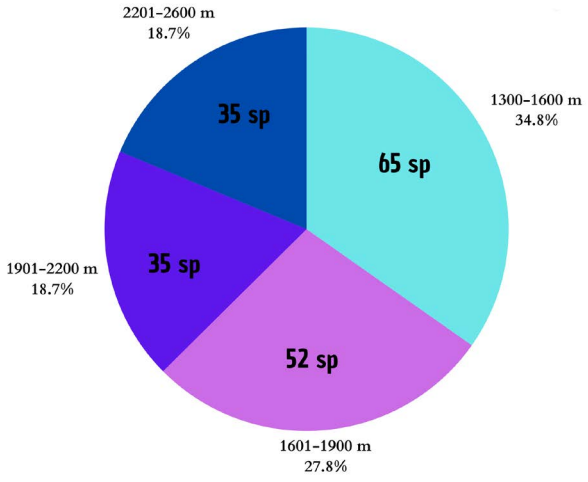

Figura 3. Número y porcentaje de especies de mamíferos en cada rango altitudinal en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.

(*Bos bison*), berrendo (*Antilocapra americana*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), oso negro (*Ursus americanus*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), jaguar (*Panthera onca*), castor (*Castor canadensis*), puercoespín arborícola (*Erethizon dorsatum*), la rata canguro de Merriam (*Dipodomys merriami*) y el perrito llanero de cola negra (*Cynomys ludovicianus*) se consideran en peligro de extinción. Las especies que están en la categoría de amenazadas son: el murciélago trompudo (*Choeronycterys mexicana*), el tlalcoyote (*Taxidea taxus*), la zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), la musaraña (*Notiosorex crawfordi*), el ratón espinoso (*Chaetodipus intermedius*) y la ardilla moteada (*Xerospermophilus spilosoma*). Finalmente, bajo la categoría de protección especial está el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), la ardilla de Albert (*Sciurus aberti*) y la liebre cola negra (*Lepus californicus*).

En el Apéndice I del CITES (2022) se encuentran seis especies (*Antilocapra americana, Mustela nigripes, Ursus arctos, Leopardus pardalis* y *Panthera onca*), tres especies (*Ovis canadensis, Canis lupus* y *Puma concolor*) dentro del Apéndice II.

La UICN (2022) cataloga a seis especies (*Bos bison, Corynorhinus mexicanus, Choeronycteris mexicana, Dipodomys spectabilis, Panthera onca* y *Peromyscus polius*) como casi amenazadas (NT), vulnerables (V) son *Spilogale leucoparia* y *Lepus callotis*) y uno como en peligro (EN) *Mustela nigripes*, mientras que las demás aparecen como especies de preocupación menor (LC).

DISCUSIÓN

Mediante este estudio fue posible observar el cambio en la distribución de las especies y sus preferencias de hábitat, resaltando la importancia de la preservación de los hábitats naturales de la RBJ. Al sur, en las serranías encontramos bosques de encino y coníferas como influencia de la Sierra Madre Occidental, dentro de un rango altitudinal que va de los 1,600 metros a los 2,200 fue la zona donde se encontró mayor cantidad de carnívoros y murciélagos registrados (Marín-Méndez, 2018; Yañes-Aroche, 2018). Mientras que al este y norte de la RBJ en un rango altitudinal que va de los 1,300 a los 1,600 metros, donde se ubican los valles, fue posible encontrar una vegetación más árida, como pastizal y matorral, sitio donde se registró a la mayor cantidad de roedores. Actualmente y debido a las presiones antropogénicas (fragmentación, perdida de hábitat, sequías y enfermedades transmitidas por animales ferales) los perritos llaneros de cola negra (*C. ludovicianus*) son especies vulnerables que al desaparecer de las praderas de Janos pueden perderse otras especies asociadas al sitio (Challenger, 1998; Royo y Báez, 2001; Ceballos y Pacheco, 2021; Cruzado-Cortés, 2008). La Reserva de la Biosfera de Janos, como menciona Ceballos *et al.* (2021), representa un importante paso en los esfuerzos de conservación de las especies de mamíferos en el área, logrando de forma conjunta trabajos de conservación y manejos sustentable de los recursos en la zona para lograr un bien común tanto para las especies animales como para los pobladores del área (Ceballos, 1999; Toledo, 2005; Ceballos, 2014).

Como ejemplo de lo anterior, han existido naturalistas y científicos interesados en documentar la diversidad de la zona como es el caso de Alexander Mearns en 1907, quien realizó los primeros registros de las especies que se encontraban en el borde fronterizo con EE.UU., mencionó la presencia de osos grizzli (*Ursus arctos*), hoy en día extinta del sitio y a los berrendos (*Antilocapra americana*) especie en una categoría de riesgo. Posteriormente, Pacheco *et al.*, 1999 registraron 74 especies y poco tiempo después Cruzado-Cortés (2008) enfocando su estudio a la diversidad de roedores en los pastizales encontró 17 especies. Rivera-Reyes (2017) registró 13 especies de roedores, mencionó que el rango altitudinal con mayor riqueza fue a los 1,400 metros. Posteriormente, Marín-Méndez (2018) realizó una evaluación del uso de hábitat

y patrones altitudinales encontrando 18 especies de carnívoros dentro de la RBJ. Ceballos y Pacheco en 2021, reportaron 79 especies de mamíferos con tres especies catalogadas en peligro de extinción el perrito llanero de cola negra (*Cynomys ludovicianus*), el bisonte (*Bos bison*) y el oso negro (*Ursus americanus*; SEMARNAT, 2010). Mediante este trabajo, respaldado por muchos otros, se demuestra que existe una diversidad muy amplia de pequeños mamíferos, pues se registraron 39 roedores y 24 murciélagos. Para estos grupos, estos estudios cobran relevancia debido a que desempeña un papel de suma importancia en la cadena trófica, la dispersión de semillas y la modificación de su hábitat mediante la estructuración de la vegetación (Ceballos, 1999; Toledo, 2005; Ceballos *et al.*, 2021).

De igual manera la presencia de los grandes carnívoros como el jaguar (*Panthera onca*), que ha sido objeto de atención a lo largo de los años, y el puma (*Puma concolor*), especies que se encuentran distribuidas en distintas zonas dentro de la RBJ, lo cual es solo una pequeña muestra de la importancia que tiene esta zona y la necesidad de proteger la región mediante estrategias de conservación organizadas y medidas más amigables en las prácticas agrícolas y ganaderas.

CONCLUSIONES

La Reserva de la Biosfera de Janos, aun en la actualidad, es un importante paso dentro de los esfuerzos de conservación de especies, pues con ella se estableció una referencia a nivel nacional para la conservación de la flora y fauna de nuestro país, donde se resalta la importancia y el valor de las poblaciones de las especies silvestres, como el caso de los grandes carnívoros (por ejemplo, el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) y el oso negro (*Ursus americanus*). Los pequeños mamíferos desempeñan un papel importante dentro de la cadena trófica, la dispersión de semillas y la modificación de su hábitat, mismos que se encuentran distribuidos en las distintas zonas dentro de la RBJ, siendo estas un ejemplo de la importancia y la necesidad de proteger esta región mediante estrategias de conservación ayudándonos de herramientas cada vez más actuales, así como medidas más amigables dentro de las prácticas agrícolas y ganaderas. Por esta razón, los trabajos de conservación y manejo sustentable de los recursos de la zona y con ayuda de los pobladores locales se busca demostrar que la coexistencia de fauna silvestre y asentamientos humanos es posible si se toman las medidas adecuadas que respeten el medio ambiente, siendo esta una esperanza para México, su diversidad biológica y la humanidad.

Con este estudio pudimos observar cómo cambia la distribución de las especies en medida de sus preferencias de hábitat a lo largo de los diferentes pisos altitudinales, resaltando la importancia de la conservación de estos, así como la importancia de la creación de reservas como medio de conservación; ya que el proteger y conservar la zona brinda un equilibrio en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos del área.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología de la UNAM siendo parte del proyecto PAPIIT IN212923 Análisis espacial de la diversidad de mamíferos de la Reserva de la Biosfera de Janos, Chihuahua. Agradecemos al Dr. Gerardo Ceballos por haber proporcionado datos para completar la información sobre las especies de la Reserva de la Biosfera de Janos en nuestra base de datos, así como las facilidades para llevar a cabo los análisis dentro de las instalaciones de su laboratorio y la revisión final del manuscrito. Agradecemos a Rebeca Calanoce por su apoyo en la elaboración de los mapas y en la parte de los análisis. A David Vázquez Ruiz por todo el apoyo y la orientación en cuanto a la distribución geográfica y nomenclatura de las especies así como la revisión de la base de datos y el manuscrito y a Jesús Pacheco por la revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua: Taxonomy and distribution. *American Museum of Natural History*, 39:135-139.

Baird, S.F. 1859. Mammals of the boundary. Pp. 1-6, *en: Zoology of the boundary* (W.H., Emory, ed.). Washington, D.C.: Department of the Interior.

Ceballos, G., E. Mellink y L. Hanebury. 1993. Distribution and conservation status of prairie dogs *Cynomys mexicanus* and *C. ludovicianus* in México. *Biological Conservation*, 63:105-112.

Ceballos, G. 1999. Conservación de los mamíferos de México. *Biodiversitas*, 27:1-8.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México.* México D.F. CONABIO-Fondo de Cultura Económica.

Ceballos, G. 2014. *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press.

Ceballos, G., Zarza, H., Gonzalez-Maya, J.F., de la Torre, J.A., Arias-Alzate, A., Alcerreca, C., *et al.* 2021. Beyond words: From jaguar population trends to conservation and public policy in Mexico. *PLoS ONE,* 16(10): e0255555. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255555)

Ceballos G. y J. Pacheco. 2021. *Los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua. Guía de campo.* Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y D. Vázquez. en prep. Actualización de la taxonomía, nomenclatura, distribución geográfica y estado de conservación de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*.

Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro.* CONABIO. Primera edición.

CONABIO. 2021. *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

CONANP. 2013. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera de Janos*. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

CONANP. 2022. *Janos RB. Información Geoespacial de las Áreas Naturales Protegidas*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

CITES. 2022. *Appendices*. Consultado en 2022. https://cites.org/eng/app/index.php

Cruzado-Cortés, J. 2008. *Dinámica poblacional y estructura de la comunidad de pequeños mamíferos de la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua*. Tesis de maestría, Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Ecología, UNAM.

ESRI. 2020. *ArcGIS Desktop: Release 10.8.* Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Global Biodiversity Information Facility. 2001. Home. Consultado en 2022. https://www.gbif.org

INEGI, 2021. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación.* Escala 1:250 000, Serie VII. Conjunto Nacional. escala: 1:250 000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Lugo-Hupb J., Vidal Zepeda, R., Fernández-Equiarte, A., Gallegos-García, A., Zavala-H, J. *et al*. 1990. *Hipsometría. Extraido de Hipsometría y Batimetría*, I.1.1. Atlas Nacional de México. Vol. I. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

IUCN. 2022. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Consultado en 2022. https://www.iucnredlist.org

Jetz, W., McPherson, J. M. y R.P. Guralnick. 2012. Integrating biodiversity distribution knowledge: toward a global map of life. *Trends in Ecology and Evolution*, 27:151-159. DOI:10.1016/j.tree.2011.09.007

List, R. y D.W. McDonald. 1999. Species inventory and abundance of carnivores in the Janos-Nuevo Casas Grandes prairie dog complex. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:95-112. https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.1998.3.1.62

López-González C. y D.F. García-Mendoza. 2012. A checklist of the mammals (Mammalia) of Chihuahua, México. *Check List*,8:1122–1133. DOI: https://doi.org/10.15560/8.6.1122

Mammal Diversity Database. 2022. *Mammal Diversity Database* (Version 1.10) [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.7394529

Mammal Diversity Database. 2023. *Mammal Diversity Database* (Version 1.11) [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.7830771

Marín-Méndez A.G. 2018. *Uso de hábitat y estrategias de conservaciones los carnívoros de la Sierra Madre Occidental del Noreste de Chihuahua, México.* Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, UNAM.

Mearns, E.A. 1907. Mammals of the Mexican boundary of the United States. *United States National Museum Bulletin*, 56:1-530.

Pacheco, J., G. Ceballos y R. List. 1999. Los mamíferos de la región de Janos Casas Grandes, Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 4:71-85.

Rivera-Reyes, R. 2017. *Gradiente altitudinal y ecología de comunidades de pequeños roedores en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua*. FES Zaragoza, UNAM.

Royo, M. y A.D. Báez. 2001. Descripción del hábitat de áreas colonizadas y sin colonizar por el perrito llanero (*Cynomys ludovicianus*) en el noroeste de Chihuahua. *Técnica Pecuaria Mexicana*, 39:89-104.

SEMARNAT. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Toledo, V. 2005. Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategia bioregional? *Gaceta Ecológica*, 77: 67–83.

Yáñez Aroche, K. 2018. *Diversidad y conservación de los mamíferos de la reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua, México*. Facultad de Ciencias, UNAM.

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
ORDEN LAGOMORPHA						
Familia Leporidae						
Lepus californicus	PR	0	LC	D	0	P/M
Lepus callotis	0	0	VU	D	0	P
Sylvilagus audubonii	0	0	LC	D	0	P/M
Sylvilagus holzneri	0	0	LC	Desc	0	P/M/BE
ORDEN RODENTIA						
Familia Geomyidae						
Thomomys bottae	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Thomomys umbrinus	0	0	LC	Desc	0	P/BE
Familia Sciuridae						
Cynomys ludovicianus	P	0	LC	D	0	P
Neotamias dorsalis	0	0	LC	E	0	BE/BC
Sciurus aberti	PR	0	LC	E	0	BC
Sciurus nayaritensis	0	0	LC	Desc	0	BE
Otospermophilus variegatus	0	0	LC	E	0	M
Xerospermophilus spilosoma	A	0	LC	E	0	P/M
Familia Heteromyidae						
Chaetodipus eremicus	0	0	LC	Desc	0	BE
Chaetodipus hispidus	0	0	LC	E	0	P/M
Chaetodipus intermedius	A	0	LC	E	0	M

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
Dipodomys merriami	P	0	LC	E	0	P/M
Dipodomys ordii	0	0	LC	E	0	P/M
Dipodomys spectabilis	0	0	NT	D	0	P/M
Perognathus flavescens	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Perognathus flavus	0	0	LC	E	0	P/M
Familia Cricetidae						
Baiomys taylori	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Neotoma albigula	0	0	LC	E	0	P/M
Neotoma mexicana	0	0	LC	E	0	BE
Neotoma micropus	0	0	LC	E	0	P/M
Onychomys arenicola	0	0	LC	E	0	P/M
Onychomys leucogaster	0	0	LC	E	0	P/M
Peromyscus gratus	0	0	LC	Desc	0	BE/BC
Peromyscus labecula	0	0	LC	E	0	M
Peromyscus leucopus	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Peromyscus melanotis	0	0	LC	Desc	1	BC
Peromyscus nasutus	0	0	LC	Desc	0	P/M/BE/BC
Peromyscus polius	0	0	NT	D	1	BE/BC
Peromyscus boylii	0	0	LC	E	0	P/M/BE/BC
Peromyscus difficilis	0	0	LC	E	1	BE/BC
Peromyscus eremicus	0	0	LC	E	0	M
Reithrodontomys fulvescens	0	0	LC	E	0	BE/BC

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
Reithrodontomys megalotis	0	0	LC	E	0	P/M
Reithrodontomys montanus	0	0	LC	E	0	P/BE
Sigmodon fulviventer	0	0	LC	E	0	P/M
Sigmodon ochrognathus	0	0	LC	Desc	0	BC
Sigmodon hispidus	0	0	LC	E	0	P/M
Familia Erethizontidae						
Erethizon dorsatum	P	0	LC	E	0	M
Familia Castoridae						
Castor canadensis	P		LC	E	0	M
ORDEN EULIPOTYPHLA						
Familia Soricidae						
Notiosorex crawfordi	A	0	LC	E	0	M
ORDEN CARNIVORA						
Familia Felidae						
Herpailurus yagouaroundi	A	0	LC	D	0	BE/BC
Lynx rufus	0	0	LC	E	0	P/BE
Puma concolor	0	II	LC	D	0	P/M/BE
Panthera onca	P	l	NT	D	0	BE
Leopardus pardalis	P	l	LC	D	0	BE
Familia Canidae						
Canis latrans	0	0	LC	A	0	P/M/BE/BC
Canis lupus	P	0	LC	E	0	P/BE/BC

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
Urocyon cinereoargenteus	0	0	LC	E	0	P/M/BE/BC
Vulpes macrotis	A	0	LC	D	0	P/M
Familia Ursidae						
Ursus americanus	P	0	LC	A	0	BE/BC
Ursus arctos	E	l	0	E	0	P/BE/BC
Familia Mustelidae						
Neogale frenata	0	0	LC	E	0	P/BE/BC
Mustela nigripes	0	l	EN	D	0	P
Taxidea taxus	A	0	LC	D	0	P/M
Familia Mephitidae						
Conepatus leuconotus	0	0	LC	D	0	P/M/BE/BC
Mephitis macroura	0	0	LC	A	0	P/M/BE/BC
Mephitis mephitis	0	0	LC	E	0	P/BE
Spilogale leucoparia	0	0	VU	D	0	M/BE
Familia Procyonidae						
Bassariscus astutus	0	0	LC	Desc	0	M/BE
Nasua narica	0	lll	LC	D	0	M/BE/BC
Procyon lotor	0	0	LC	A	0	BE/BC
ORDEN ARTIODACTYLA						
Familia Tayassuidae						
Dicotyles tajacu	0	0	LC	E	0	P/M/BE

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
Familia Cervidae						
Odocoileus hemionus	P	o	LC	E	o	P/M
Odocoileus virginianus	o	o	LC	E	o	P/M
Cervus canadensis	o	o	LC	A	o	P/BE/BC
Familia Antilocapridae						
Antilocapra americana	P	l	LC	E	o	P
Familia Bovidae						
Bos bison	P	o	NT	E	o	P/M
Ovis canadensis	PR	ll	LC	E	o	P/M
ORDEN CHIROPTERA						
Familia Phyllostomidae						
Choeronycteris mexicana	A	o	NT	Desc	o	M/BE/BC
Familia Mormoopidae						
Mormoops megalophylla	o	o	LC	D	o	BE
Familia Molossidae						
Eumops perotis	o	o	LC	D	o	M
Nyctinomops femorosaccus	o	o	LC	E	o	M
Nyctinomops macrotis	o	o	LC	Desc	o	M/BE
Tadarida brasiliensis	o	o	LC	E	o	M
Familia Vespertilonidae						
Myotis auriculus	o	o	LC	Desc	o	M/BC
Myotis californicus	o	o	LC	Desc	o	BE/BC

Apéndice. Listado de especies, estado de conservación , tendencia poblacional, endemismos y tipo de vegetación de las especies presentes en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua

Especies	Estado de Conservación			Tendencia Poblacional	Endemismos	Tipo de Vegetación
	NOM-059	CITES	IUCN			
Myotis ciliolabrum	0	0	LC	E	0	M/BE
Myotis occultus	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Myotis thysanodes	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Myotis velifer	0	0	LC	E	0	M/BE
Myotis volans	0	0	LC	E	0	M/BE/BC
Myotis yumanensis	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Corynorhinus mexicanus	0	0	NT	D	1	BE/BC
Corynorhinus townsendii	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Eptesicus fuscus	0	0	LC	A	0	BE/BC
Idionycteris phyllotis	0	0	LC	E	0	M/BE/BC
Lasiurus frantzii	0	0	LC	Desc	0	M/BE/BC
Lasiurus borealis	0	0	LC	E	0	M
Lasiurus cinereus	0	0	LC	Desc	0	M/BE
Lasiurus xanthinus	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Parastrellus hesperus	0	0	LC	E	0	P/M/BE
Familia Antrozoidae						
Antrozous pallidus	0	0	LC	E	0	P/M

NOM 059-SEMARNAT-2010: (E): extinta en el medio silvestre; (P): En peligro de Extincion; (A): Amenazada; (Pr): Sujeta a proteccion especial. **CITES:** Apendice I,II,III. **UICN: (**NE): Not Evaluated; (DD): Data Deficient; (LC): Least concern; (NT): Near Threatened; (VU): Vulnerable; (EN): Endangered; (CR): Critically endangered; (EW): Extinct in the wild; (EX): Extinct. **Tendencia Poblacional:** D: Declinando; E: Estable; A: En aumento; Desc: Desconocido. **Endemismos:** Mammals DataBase 2022. **Tipo de Vegetación:** (M):Matorral; (P):Pastizal; (BE): Bosque de encino; (BC): Bosque de coníferas.