



Quivera. Revista de Estudios Territoriales

ISSN: 1405-8626

ISSN: 2594-102X

quivera@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

México

Moreno-Barajas, Ruth; Rogel-Fajardo, Isidro; Colindres-Jardón, Isidro  
**Vertebrados en las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Análisis de registros de bases de datos**

Quivera. Revista de Estudios Territoriales, vol. 23, núm. 2, 2021, Julio-, pp. 131-147  
Universidad Autónoma del Estado de México  
Toluca, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40168622007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Vertebrados en las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Análisis de registros de bases de datos

*Vertebrates in the Natural Protected Areas of the State of Mexico.*

*Database records Analysis*

Ruth Moreno-Barajas\*

Isidro Rogel-Fajardo\*

Isidro Colindres-Jardón\*

Recibido: mayo 14 de 2021.

Aceptado: septiembre 08 de 2021.

## Resumen

La presente investigación tiene el objetivo de revisar los registros de bases de datos, así como de analizar los reportes para anfibios, reptiles, aves y mamíferos que correspondan a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del Estado de México a través de la información proporcionada por Enciclovida y Naturalista, a fin de contribuir al conocimiento de estas especies; para ello, se eligieron aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo. Para las variedades seleccionadas de cada grupo de vertebrados, se examinaron los registros de ambas plataformas. De las 97 ANP, 30 tienen registros de vertebrados y 10 cuentan con los cuatro grupos de éstos. Así, el estudio contribuye de manera significativa a nutrir el inventario de fauna en las ANP, ya que parte fundamental del contenido de un programa de manejo es la caracterización biológica del área.

**Palabras clave:** Áreas Naturales Protegidas, vertebrados, Estado de México, programas de manejo.

## Abstract

The present research aims to review database records and analyze reports for amphibians, reptiles, birds, and mammals that correspond to the Natural Areas (NA) of the State of Mexico, through the information provided by Enciclovida and Naturalista, to contribute to the knowledge of these species; for this purpose, those that are in some categories of risk were chosen.

For the varieties selected from each group of vertebrates, the records from both platforms were examined. 30 of the 97 NA have a registry of vertebrates while 10 have the four groups. Thus, the study contributes substantially to nurture the fauna inventory in the NA, since a fundamental part of the content of a management program is the biological characterization of the area.

**Keywords:** Protected natural areas, vertebrates, State of Mexico, management program.

\*Universidad Autónoma del Estado de México, México. Correos electrónicos: alin\_ruth@hotmail.com, irogelf@uaemex.mx, colindres@hotmail.com

## Introducción

En el Estado de México, sus principales ecosistemas están dominados por los bosques templados de oyamel, pino y encino; por diferentes combinaciones de pastizales naturales e inducidos, selva baja caducifolia; así como por otros tipos de vegetación en menor cobertura. Además, es posible apreciar la riqueza biológica presente en los diferentes grupos taxonómicos registrados que, asciende a 21 especies de coníferas (Nieto de Pascual, 2009), 23 de encinos (Romero y Rojas, 2009), 25 de peces (Méndez, Soto, Maya y Hernández, 2001), 51 de anfibios, 93 de reptiles (Aguilar y Casas, 2009), 125 de mamíferos (Chávez, Ceballos, List, Salazar y Espinosa, 2009) y 457 de aves (De Sucre-Medrano, Ramírez, Gómez y Ramírez, 2009); estas cifras proporcionan una idea de la riqueza biológica con la que cuenta la entidad.

Existen diversos instrumentos internacionales relacionados con la biodiversidad en los que México es firmante; sin embargo, el *Código para la Diversidad Biológica* (CDB) es el tratado internacional más importante suscrito por el país en materia de áreas naturales protegidas. En este sentido, entre los mecanismos de política pública en la administración pública federal se encuentran las ANP que contienen programas y subprogramas, tanto para la conservación, el manejo y el uso sustentable como para contener los factores de presión y amenazas; asimismo, abarcan aspectos para mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad, la educación y la gobernanza ambiental (CONABIO, 2016).

En particular, para contribuir a mejorar el conocimiento de la biodiversidad, se realizó un trabajo conjunto por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como, de organizaciones de la sociedad civil, como el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, donde se creó el Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad, cuyo propósito es “generar estadísticas anuales necesarias para la gestión sustentable, en términos de recursos biológicos y provisión de servicios ecosistémicos del país, además de constituir la base para la formación de científicos mexicanos en técnicas y tecnologías de punta para el manejo sustentable del planeta”. Este sistema se encuentra enfocado en las ANP seleccionadas como las más representativas de los ecosistemas de México.

Los inventarios de biodiversidad requieren de un equipo de especialistas, principalmente biólogos expertos en distintos grupos: plantas, hongos, vertebrados, invertebrados, entre otros; así como de un presupuesto importante; es por ello que la CONABIO creó una plataforma web llamada Enciclovida, la cual es un banco de información de diversas especies; es decir, contiene la ficha técnica con sus datos generales

y fotografías; además, en cuanto a la ubicación, se indican los registros específicos de su localización o dónde se encontraron las especies: grado de investigación, grado casual, ejemplares en museos, colectas y proyectos, especímenes en colecciones, fósiles, etcétera.

Otra plataforma donde se reportan registros de la biodiversidad de México es Naturalista, la cual es una colaboración de CONABIO con *iNaturalist.org*, en cuyo portal los usuarios anotan las observaciones de las diversas especies incluyendo información general y su ubicación.

Las ANP, al ser la principal política pública en temas de conservación de la biodiversidad, deben contar en sus programas de manejo con un inventario de las especies; en este sentido, destaca que, en el Estado de México, hay 97 ANP; sin embargo, los estudios relacionados con el monitoreo o inventarios de su biodiversidad son pocos; el más completo es el de “*La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado*” (Ceballos, et al., 2009), ya que muestra una fotografía completa sobre el conocimiento de la diversidad biológica y su importancia para mantener el equilibrio de los ecosistemas y con ello la calidad de los servicios ambientales de los cuales nos beneficiamos. En particular, para las ANP, se encuentra el análisis realizado por Casas y Aguilar (2004) sobre la herpetofauna de la Sierra de Nanchititla; también, en esta misma ANP, Urbina (2013) investigaron la avifauna y Monroy-Vilchis, Zarco-González, Ramírez-Pulido y Aguilera-Reyes (2011) estudiaron la diversidad mastofaunística.

Cabe señalar que los monitoreos de biodiversidad son muy pocos, pues su realización es compleja y se requiere de una metodología sistemática y un compromiso por parte del gobierno estatal y de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF); por tal motivo, este trabajo tiene el objetivo de revisar los registros de bases de datos y analizar los reportes para anfibios, reptiles, aves y mamíferos en las ANP del Estado de México a través de la información proporcionada en Enciclovida y Naturalista, a fin de contribuir al conocimiento de las especies presentes en las ANP de la entidad.

## Método

### 1. Análisis del registro de las especies

Se realizó una investigación de las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en artículos especializados y en el libro de *Biodiversidad del Estado de México*. Posteriormente, se eligieron las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la UICN y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para las variedades seleccionadas de cada grupo de vertebrados, se examinaron los registros en la plataforma web de consulta Enciclovida – creada por la CONABIO–, la cual permite descargar su ubicación específica tanto en grado de investigación como en grado casual; se descartaron los ejemplares de museos y de

colecciones. Asimismo, se buscaron especies en la página Naturalista, portal donde usuarios anotan observaciones, con información general y su ubicación. Para cada una de las especies seleccionadas se revisó la ficha técnica de especies publicada por la CONABIO para determinar si la distribución potencial corresponde a la zona de estudio.

Respecto a las aves, en algunas especies se consideró y se tomó como referencia la distribución potencial, pues es un factor importante para determinar su hábitat y su ubicación y, aunque no se encuentren puntos específicos de registro, debido a que su fisionomía y sus características físicas les permiten desplazarse con mayor facilidad, el área que cubren es mayor.

Con la información obtenida, se generó una base de datos de cada grupo de vertebrados, y con las coordenadas se determinó en qué ANP se encuentran ubicadas las especies. Para localizarlas en las ANP, se solaparon las coordenadas en el shp de las ANP del Estado de México.

## 2. Elaboración de los mapas de distribución

Descarga de los puntos y tratamiento de la información: la plataforma web Enciclovida permite almacenar las coordenadas de la ubicación de las especies, tanto de las observaciones como de los ejemplares registrados, en archivos con extensiones *kml*, *kmz* y *json*. Así, se generó una carpeta para cada grupo de vertebrados y se descargaron las coordenadas en formato *kml*. Para tener un mayor control y manejo de la información, se realizaron tablas de registro por cada grupo de especies; sólo se usaron las que se encontraron en el portal y que permitieron guardar los datos.

Conversión de la información para la elaboración de los mapas: todas las carpetas con las coordenadas en *kml* se convirtieron en ArcGis en *layer* y, posteriormente, en *shape* para que pudieran solaparse con el *shape* de las ANP. Una vez convertida la información de *kml* a *shape* para cada grupo de vertebrados, se abrieron todos los *shapes* de las especies, se les asignó la misma simbología específica y el mismo tamaño, con una diferencia de color para cada especie en el grupo, a fin de distinguirlos en el mapa.

Se depuraron puntos de cada mapa; primero, se eliminaron los que se encontraban fuera del estado; posteriormente, sólo se dejaron los que se localizaban dentro de alguna ANP del Estado de México. Como resultado, se obtuvieron los diferentes mapas de la localización de especies en alguna categoría de riesgo dentro de una Área Natural Protegida en el Estado de México.

## Resultados

De las 97 ANP que tiene el Estado de México, se seleccionaron aquellas con registro de alguno de los grupos de vertebrados con información de Enciclovida, Naturalista o de publicaciones que posean referencia.

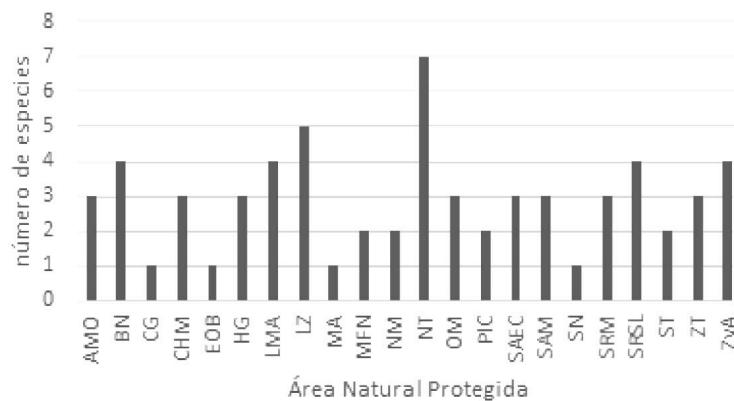
Se localizaron registros de las especies de vertebrados en 30 ANP: un área natural de recreación popular, una zona de recursos naturales, una reserva ecológica, un parque natural, un área de protección de flora y fauna, dos parques estatales ecológicos y recreativos, seis parques nacionales, 10 parques estatales y siete parques estatales santuarios de agua y forestales; de los cuales, cuatro no cuentan con decreto. Los años de decreto de las ANP van de 1973 a 2013. Asimismo, de las 30 ANP, se encontraron los cuatro grupos de vertebrados en Bosencheve, Nevado de Toluca, Nahualtaca-Matlazinca, Lagunas de Zempoala, Zempoala-Tembembe, Otomí Mexica, Arroyo Muerto de Ocoyoacac, Sistema Tetzcotzingo, Salto de Amecameca y Salto Atlahutla-Ecatzingo.

Respecto a la herpetofauna, para los anfibios, el Nevado de Toluca es el ANP que presenta el mayor número de registros con siete especies, seguido por las Lagunas de Zempoala con cinco (figuras 1 y 5). Para los reptiles, Zoquiapan y Anexas tienen el mayor número de registros con siete, seguida por Hermenegildo Galeana, La Marquesa, Sistema Tetzcotzingo y Sierra de Guadalupe con seis (figuras 2 y 6).

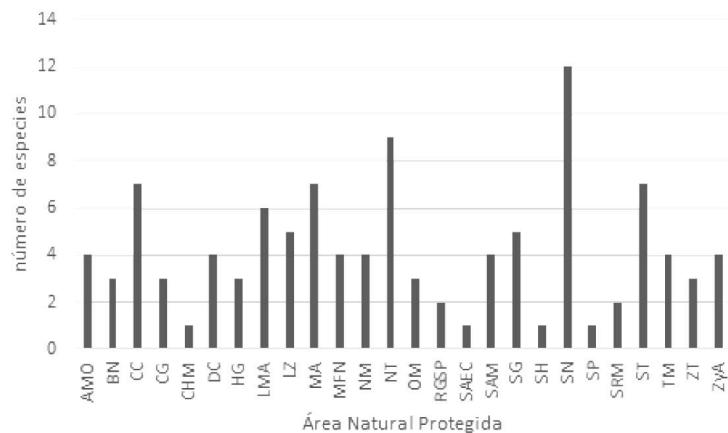
En relación con el grupo de las aves, el ANP con mayor número de registros fue el Nevado de Toluca con nueve, seguido por el Cerro Cualtenco, Monte Alto y Sistema Tetzcotzingo con siete (figuras 3 y 7). Finalmente, para el grupo de mamíferos, las Lagunas de Zempoala presentaron el mayor número de registros con cuatro, seguido por Bosencheve, Salto de Amecameca y Salto de Atlahutla-Ecatzingo con tres (figuras 4 y 8). En el cuadro 1, se muestra el nombre de las especies de cada uno de los grupos de vertebrados para los cuales se encontró registro.

En el cuadro 2, se indica la categoría de riesgo de acuerdo con la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la NOM 059-2010 de la SEMARNAT en la que se encuentran las diferentes especies registradas.

**Figura 1. Número de especies de anfibios por ANP**



**Figura 2. Número de especies de reptiles por ANP**



**Figura 3. Número de especies de aves por ANP**

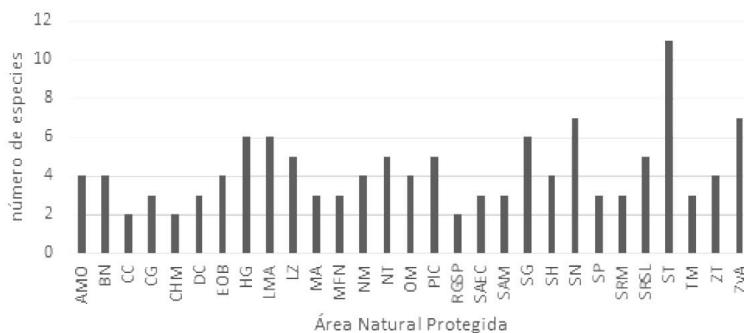
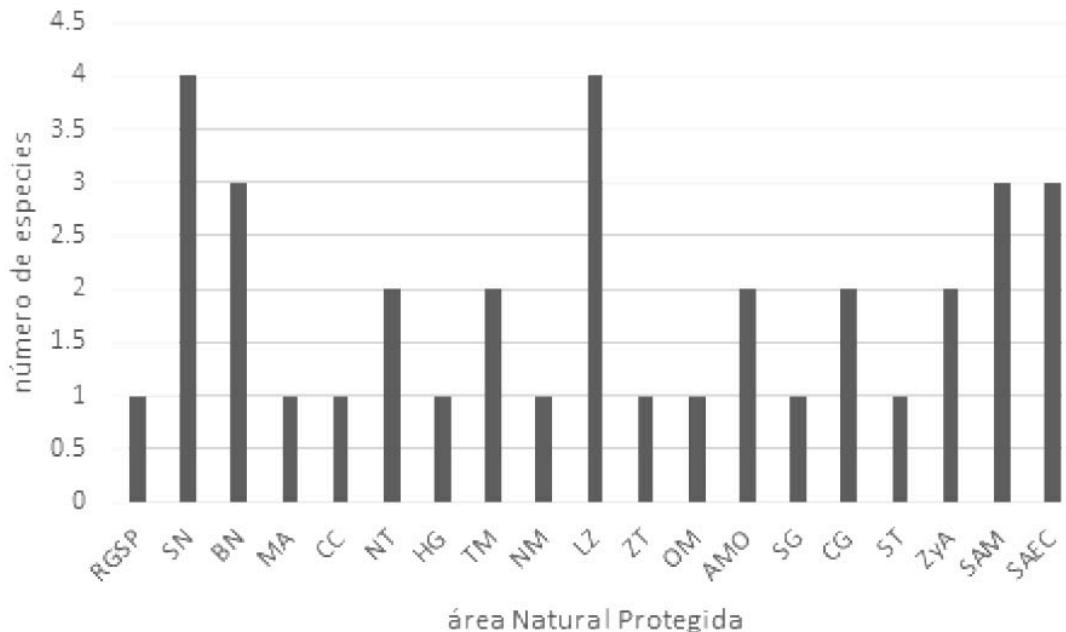


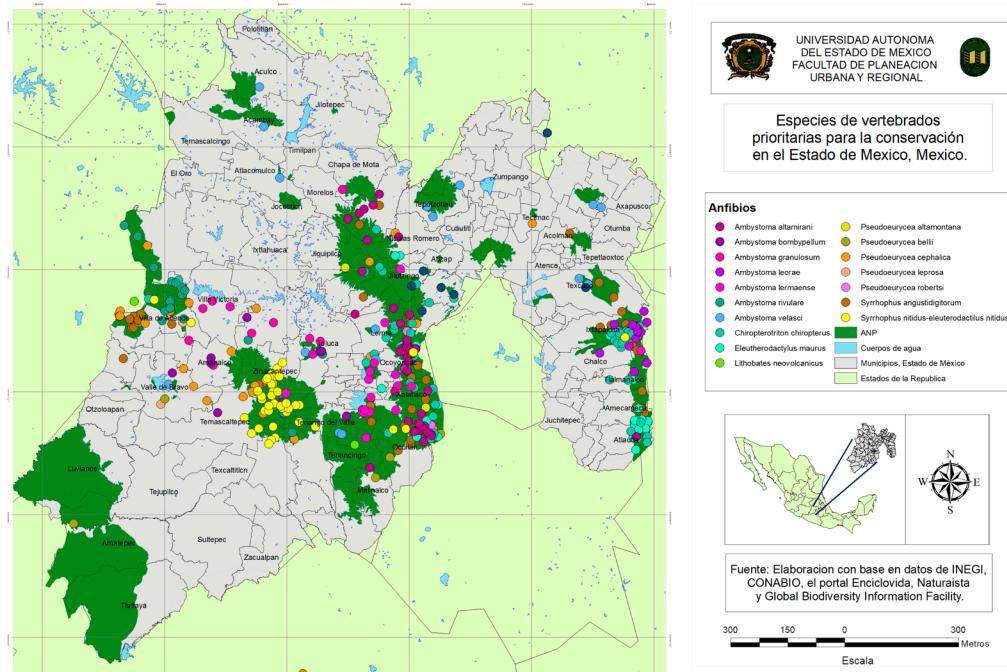
Figura 4. Número de especies de mamíferos por ANP



Siglas de las ANP que se muestran en las figuras 1-4

Área Natural Protegida	Área Natural Protegida	Área Natural Protegida	Área Natural Protegida
Rio Grande San Pedro (RGSP)	Subcuenca Rio San Lorenzo (SRSL)	Tenancingo	Cerro Gordo (CG)
Sierra Nanchititla (SN)	Subcuenca Rio Mayorzgo (SRM)	Malinalco (TM)	
Bosencheve (BN)	Presa Iturbe Rio Cuahutitlán (PIC)	Nahuatlaca	Sierra Patlachique (SP)
Monte Alto (MA)	Chapa de Mota CHM	Matlazinca (NM)	
Cerro Cualtenco (CC)	El oso bueno	Lagunas de Zempoala (LZ)	Molino de Flores Nezahualcoyotl (MFN)
Nevado de Toluca (NT)	(EOB)	Zempoala	Sistema Tetzcotzingo
Hermenegildo Galeana (HG)	Sierra de Tepotzotlán (ST)	Tembembe (ZT)	(ST)
Desierto del Carmen (DC)	Sierra de Guadalupe (SG)	Otomí Mexica	Zoquiapan y Anexas (ZyA)
	Sierra Hermosa (SH)	(OM)	(SAM)
		Arroyo Muerto de Ocoyoacac (AMO)	Salto de Amecameca (SAM)
		La Marquesa (LMA)	Salto Atlahutla
			Ecatzingo (SAEC)

**Figura 5. Distribución de anfibios en las ANP del Estado de México**



**Figura 6. Distribución de reptiles en las ANP del Estado de México**

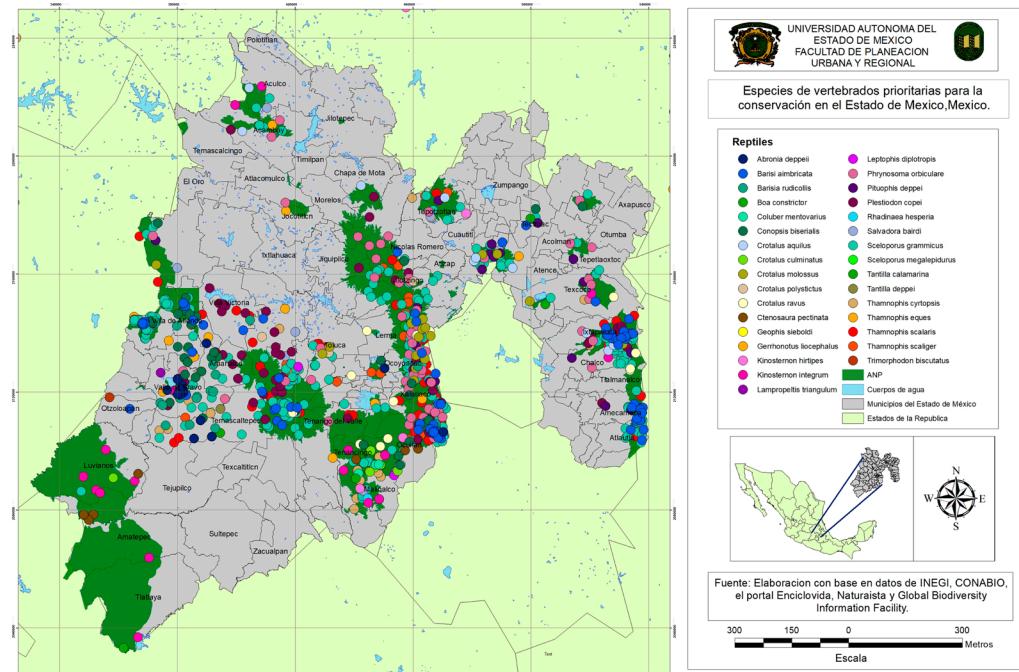


Figura 7. Distribución de aves en las ANP del Estado de México

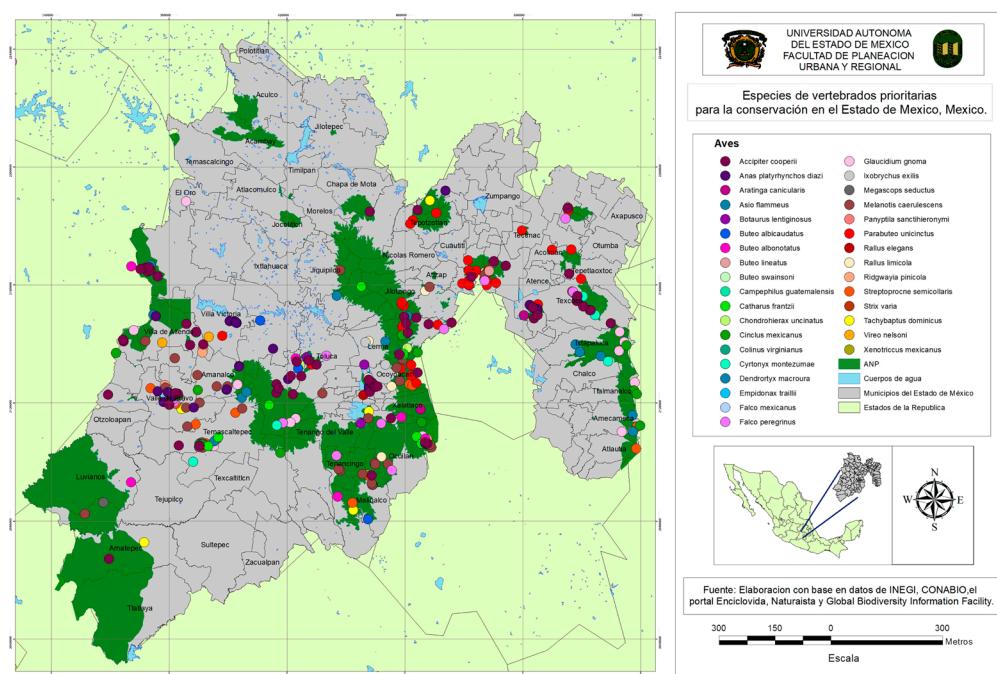
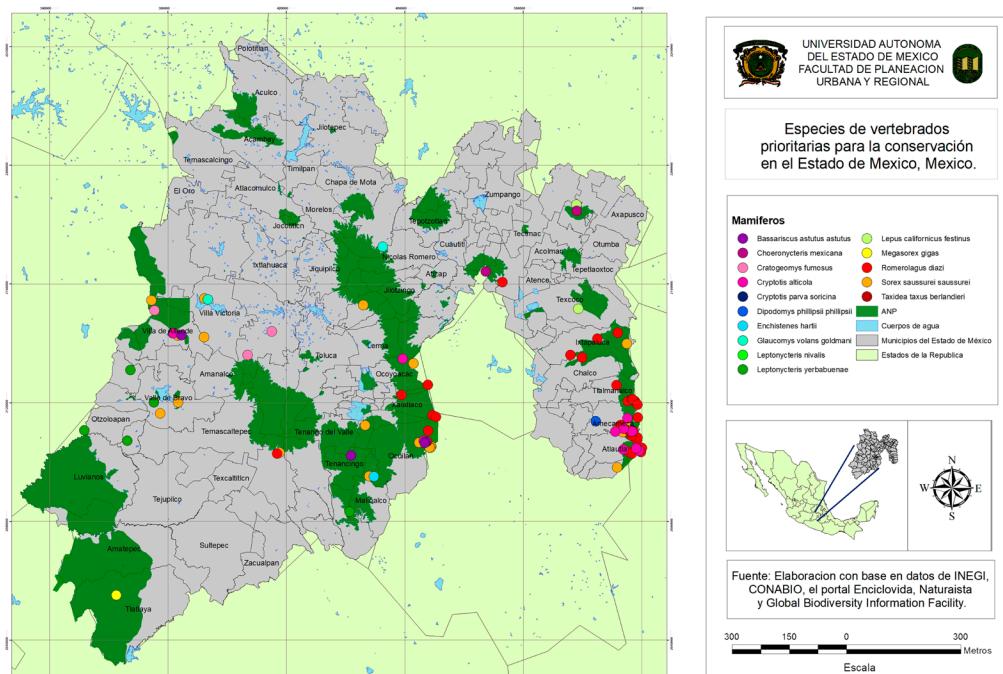


Figura 8. Distribución de mamíferos en las ANP del Estado de México



**Cuadro 1. Especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos registradas para las diferentes ANP del Estado de México**

Área Natural Protegida	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Río Grande San Pedro		<i>Kinosternon integrum, Boa constrictor</i>	<i>Aratinga canicularis, Tachybaptus dominicus</i>	<i>Megasorex gigas</i>
Sierra Nanchititla	<i>Pseudoerycea belli</i>	<i>Kinosternon integrum, Crotalus culminatus, Sceloporus grammicus</i>	<i>Melanotis caerulences, Megascops seductus, Buteo albonatus</i>	
Bosencheve	<i>Ambystoma. riurale</i> <i>Pseudoerycea leprosa</i> <i>Pseudoerycea cephalica</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i>	<i>Conopsis biserialis, Barisia rudiculus</i> <i>Barisia imbricata, Thamnophis scalaris</i>	<i>Anas platyrhynchos, Accipiter cooperii</i> <i>Asio flammeus</i>	<i>Bassariscus astatus</i> <i>Cryptotis alticola</i> <i>Sorex saussurei</i>
Monte Alto	<i>Ambystoma velasci</i>	<i>Abronia depeii, Barisia imbricata, Pleistodon copei</i>	<i>Streptoprocne semicollaris, Anas platyrhynchos, Accipiter cooperii</i> <i>Melanotis caerulences, Falco peregrinus</i> <i>Tachybaptus dominicus, Ridgwayia pinicola</i>	<i>Sorex saussurei</i>
Cerro Cualtenco		<i>Abronia depeii, Thamnophis eques</i>	<i>Streptoprocne semicollaris, Anas platyrhynchos, Accipiter cooperii</i> <i>Melanotis caerulences, Falco peregrinus</i> <i>Tachybaptus dominicus, Ridgwayia pinicola</i>	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>
Nevado de Toluca	<i>Pseudoerycea altamontana</i> <i>Eleutherodactylus nitidus</i> <i>Syrrhophus angustidigitorum</i> <i>Pseudoerycea cephalica</i> <i>Ambystoma lermaense</i> <i>Ambystoma altamirani</i> <i>Ambystoma rivulare</i>	<i>Plestodon copei, Barisia imbricata</i> <i>Sceloporus grammicus, Thamnophis scalaris, Crotalus ravus</i>	<i>Anas platyrhynchos, Accipiter cooperii</i> <i>Asio flammeus, Cathartes frantzii</i> <i>Glauucidium gnoma, Falco peregrinus</i> <i>Streptoprocne semicollaris, Buteo albicaudatus, Melanotis caerulences</i>	<i>Romerolagus diazi</i> <i>Sorex saussurei</i>
Hermenegildo Galeana	<i>Ambystoma velasci</i> <i>Lithobates neovolcanicus</i> <i>Ambystoma lermaense</i>	<i>Kinosternon hirtipes, Crotalus ravus, Sceloporus grammicus, Crotalus culminatus, Thamnophis cyrtopsis</i> <i>Crotalus biserialis</i>	<i>Falco peregrinus</i> <i>Melanotis caerulences</i> <i>Accipiter cooperii</i>	<i>Bassariscus astatus</i>
Desierto del Carmen		<i>Thamnophis cyrtopsis, Crotalus culminatus, Sceloporus grammicus</i>	<i>Melanotis caerulences, Accipiter cooperii</i> <i>Streptoprocne semicollaris, Xenotriccus mexicanus</i>	
Tenancingo Malinalco		<i>Kinosternon hirtipes, Kinosternon integrum, Thamnophis cyrtopsis</i>	<i>Buteo abonatus, Streptoprocne semicollaris, Buteo albicaudatus</i> <i>Tachybaptus dominicus</i>	<i>Enchistenes hartii</i> <i>Sorex saussurei</i>
Nahualtlaca-Matlazinca	<i>Syrrhophus angustidigitorum</i> <i>Ambystoma lermaense</i>	<i>Crotalus ravus</i> <i>Kinosternon hirtipes</i> <i>Kinosternon integrum</i> <i>Sceloporus grammicus</i>	<i>Tachybaptus dominicus, Botaurus lentiginosus, Falco peregrinus</i> <i>Melanotis caerulences</i>	<i>Sorex saussurei</i>
Lagunas de Zempoala	<i>Ambystoma altamirani</i> <i>Pseudoerycea robertsi</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i> <i>Syrrhophus angustidigitorum</i>	<i>Barisia imbricata, Phrynosoma orbiculare, Conopsis biserialis</i> <i>Plestodon copei, Thamnophis scalaris</i>	<i>Cathartes frantzii</i> <i>Melanotis caerulences</i> <i>Buteo albonotatus, Cinclus mexicanus</i> <i>Glauucidium gnoma</i>	
Zempoala-Tembembe	<i>Ambystoma altamirani</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i>	<i>Barisia imbricata, Phrynosoma orbiculare, Conopsis biserialis</i> <i>Plestodon copei</i>	<i>Buteo albonotatus, Cinclus mexicanus</i> <i>Aratinga canicularis</i>	<i>Romerolagus diazi</i>
Otomí-Mexica	<i>Syrrhophus angustidigitorum</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i>	<i>Barisia imbricata, Phrynosoma orbiculare, Conopsis biserialis</i> <i>Plestodon copei</i>	<i>Buteo albonotatus, Cinclus mexicanus</i> <i>Aratinga canicularis</i>	<i>Romerolagus diazi</i>
Arroyo Muerto de Ocoyoacac	<i>Syrrhophus angustidigitorum</i> <i>Ambystoma lermaense</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i>	<i>Crotalus molossus, Sceloporus grammicus, Phrynosoma orbiculare</i> <i>Thamnophis scalaris</i>	<i>Accipiter cooperii, Melanotis caerulences</i> <i>Parbuteo unicinctus, Streptoprocne semicollaris</i>	<i>Cryptotis alticola</i> <i>Sorex saussurei</i>
La Marquesa	<i>Ambystoma altamirani</i> <i>Eleutherodactylus nitidus</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i> <i>Chiropterotriton chiropterurus</i>	<i>Crotalus molossus, Sceloporus grammicus, Phrynosoma orbiculare</i> <i>Thamnophis scalaris, Crotalus ravus, Pitohuis depepi</i>	<i>Accipiter cooperii, Parbuteo unicinctus</i> <i>Cinclus mexicanus, Cathartes frantzii</i> <i>Asio flammeus, Chondrohierax uncinatus</i>	

## continuación cuadro 1...

Área Natural Protegida	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Subcuenca Río San Lorenzo	<i>Chiropterotriton chiropteroides</i> <i>Ambystoma altamirani</i> <i>Pseudoeurycea robertsi</i> <i>Pseudoeurycea cephalica</i>	<i>Barisia imbricata</i> , <i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Crotalus molosus</i> , <i>Thamnophis scalaris</i>		
Subcuenca Río Mayorazgo	<i>Syrrophus angustidigitorum</i> <i>Ambystoma lermaense</i> <i>Chiropterotriton chiropteroides</i>	<i>Pituohis deppei</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Thamnophis scalaris</i>	<i>Cathartes frantzii</i> <i>Dendrocyx macroura</i>	
Presa Iturbe Río Cuautitlán	<i>Chiropterotriton chiropteroides</i> <i>Pseudoeurycea cephalica</i>	<i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i> , <i>Phrynosoma orbiculare</i> <i>Thamnophis scalaris</i> , <i>Thamnophis scalariger</i>		
Chapa de Mota	<i>Ambystoma granulosum</i> <i>Ambystoma altamirani</i> <i>Syrrophus angustidigitorum</i>	<i>Crotalus aquilus</i> <i>Pleistodon copei</i>	<i>Accipiter cooperii</i>	
El oso bueno	<i>Ambystoma velasci</i>	<i>Sceloporus grammicus</i> <i>Gerrhonotus liocephalus</i> <i>Crotalus aquilus</i> <i>Phrynosoma orbiculare</i>		
Sierra de Tepotzotlán	<i>Ambystoma velasci</i>	<i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Crotalus aquilus</i> , <i>Abronia deppei</i> , <i>Thamnophis scalaris</i> , <i>Thamnophis scalariger</i> <i>Kinosternon hirtipes</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i> <i>Tachybaptus dominicus</i> <i>Accipiter cooperii</i> <i>Anas platyrhynchos</i>	
Sierra de Guadalupe		<i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Pituohis deppei</i> <i>Crotalus aquilus</i> , <i>Crotalus molosus</i> <i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Thamnophis eques</i>	<i>Accipiter cooperii</i> , <i>Parabuteo unicinctus</i> <i>Buteo lineatus</i> , <i>Falco peregrinus</i> <i>Melanotis caerulescens</i>	<i>Choeronycteris mexicana</i>
Sierra Hermosa		<i>Pituohis deppei</i> , <i>Conopsis biserialis</i> <i>Barisia imbricata</i> , <i>Sceloporus grammicus</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	
Cerro Gordo	<i>Ambystoma velasci</i>	<i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Conopsis biserialis</i>	<i>Accipiter cooperii</i> , <i>Falco peregrinus</i> <i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>Lepus californicus</i> <i>Choeronycteris mexicana</i>
Sierra Patlachique		<i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Pituohis deppei</i> <i>Sceloporus grammicus</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	
Molino de Flores Nezahualcóyotl	<i>Ambystoma velasci</i> <i>Ambystoma bombyxellum</i>	<i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Pituohis deppei</i>	<i>Accipiter cooperii</i> , <i>Cyrtonyx montezumae</i> <i>Falco peregrinus</i> , <i>Parabuteo unicinctus</i>	
Sistema Tetzcotzingo	<i>Syrrophus angustidigitorum</i>	<i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Kinosternon integrum</i> , <i>Thamnophis cyrtopsis</i> <i>Crotalus ravus</i> , <i>Barisia imbricata</i>	<i>Accipiter cooperii</i> , <i>Cyrtonyx montezumae</i> <i>Falco peregrinus</i>	<i>Lepus californicus</i>
Zoquiapan y Anexas	<i>Ambystoma leorae</i> <i>Chiropterotriton chiropteroides</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i> <i>Eleutherodactylus nitidus</i>	<i>Thamnophis scalaris</i> , <i>Barisia imbricata</i> <i>Thamnophis cyrtopsis</i> , <i>Phrynosoma orbiculare</i> , <i>Crotalus aquilus</i> <i>Sceloporus grammicus</i> , <i>Pleistodon copei</i>	<i>Glaucidium gnoma</i> , <i>Cathartes mexicanus</i> <i>Dendrocyx macroura</i> , <i>Cyrtonyx montezumae</i>	<i>Romerolagus diazi</i> <i>Sorex saussurei</i>
Salto de Amecameca	<i>Syrrophus angustidigitorum</i> <i>Eleutherodactylus maurus</i> <i>Chiropterotriton chiropteroides</i>	<i>Barisia imbricata</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Thamnophis scalaris</i>	<i>Dendrocyx macroura</i> <i>Cinclus mexicanus</i> <i>Galucidium gnoma</i> <i>Parabuteo unicinctus</i>	<i>Cryptotis alticola</i> <i>Romerolagus diazi</i> <i>Sorex saussurei</i>
Salto Atlahutla-Ecatzingo	<i>Eleutherodactylus maurus</i> <i>Chiropterotriton chiropteroides</i> <i>Ambystoma altamirani</i>	<i>Barisia imbricata</i> <i>Sceloporus grammicus</i> <i>Thamnophis scalaris</i>	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	<i>Cryptotis alticola</i> <i>Romerolagus diazi</i> <i>Sorex saussurei</i>

**Cuadro 2. Categorías de riesgo en las que se encuentran las diferentes especies**

<b>Anfibios</b>	<b>UICN</b>	<b>NOM</b>	<b>Reptiles</b>	<b>UICN</b>	<b>NOM</b>	<b>Aves</b>	<b>UICN</b>	<b>NOM</b>	<b>Mamíferos</b>	<b>UICN</b>	<b>NOM</b>
<i>Ambystoma larmaense</i>	CR	Pr	<i>Aspidocelis costata</i>	LC	Pr	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>		A	<i>Bassariscus astatus</i>	LC	
<i>Ambystoma leolare</i>	CR	A	<i>Aspidocelis depepii</i>	EN	A	<i>Accipiter cooperii</i>		Pr	<i>Cryptotis alticola</i>		Pr
<i>Ambystoma granulosum</i>	CR	Pr	<i>Barisia imbricata</i>	LC	Pr	<i>Asio flammeus</i>		Pr	<i>Cratogeomys fumosus</i>	LC	A
<i>Ambystoma mexicanum</i>	CR	P	<i>Crotalus culminatus</i>	sin datos		<i>Ara militaris</i>	VU	P	<i>Cheronycteris mexicana</i>	NT	A
<i>Ambystoma rivularis</i>		A	<i>Conopsis biserialis</i>	LC	A	<i>Cathartes frantzii</i>		A	<i>Enchistenes hartii</i>	LC	Pr
<i>Ambystoma altamirani</i>	EN	A	<i>Conopsis lineata</i>			<i>Dendrocytus macroura</i>		A	<i>Lepus californicus</i>	LC	
<i>Bufo marmoratus</i>	LC		<i>Crotalus triseriatus</i>	LC		<i>Cyrtonyx montezumae</i>	LC	Pr	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	NT	Pr
<i>Bufo occidentalis</i>	LC		<i>Crotalus aquilus</i>	LC	Pr	<i>Cinclus mexicanus</i>		Pr	<i>Megasorex gigas</i>	LC	A
<i>Chiropterotriton chiropterus</i>	CR	Pr	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A		<i>Falco rufipectoralis</i>	LC		<i>Romerolagus diazi</i>	EN	P
<i>Eleutherodactylus maurus</i>		Pr	<i>Crotalus durissus</i>	LC	Pr	<i>Falco peregrinus</i>		Pr	<i>Sorex saussurei</i>	LC	
<i>Eleutherodactylus occidentalis</i>	DD		<i>Crotalus ravus</i>	LC	A	<i>Glaucidium gnoma</i>	LC		<i>Puma yagouaroundi</i>		A
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>			<i>Plestiodon brevirostris</i>	LC		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	LC		<i>Leopardus pardalis</i>		A
<i>Dryophytes plicatus</i> ( <i>Hyla plicata</i> )		A	<i>Heloderma horridum</i>	VU	A	<i>Melanotis caerulescens</i>	LC		<i>Leopardus wiedii</i>		A
<i>Plectrohyla bistincta</i>	LC	Pr	<i>Kinosternon integrum</i>	LC	Pr	<i>Parbuteo unicinctus</i>	LC	Pr	<i>Panthera onca</i>		A
<i>Exerodontia smaragdina</i>	LC	Pr	<i>Kinosternon hirtipes</i>	LC	Pr	<i>Progne sinaloae</i>	VU	Pr			
<i>Rana forerryi</i>	LC	Pr	<i>Leptodeira maculata</i>	LC	Pr	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	LE	Pr			
<i>Lithobates montezumae</i>		Pr	<i>Lampropeltis triangulum</i>		A	<i>Tityra semifasciata</i>	LE				
<i>Lithobates neovolcanicus</i>	NT	A	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	LC	A	<i>Vireo nelsoni</i>	LE	Pr			
<i>Pseudoeurycea belli</i>	VU	A	<i>Pituophis deppei</i>	LC	A	<i>Tachybaptus dominicus (pr)</i>					
<i>Pseudoeurycea leprosa</i>	LC	A	<i>Plestiodon copei</i>	LC	Pr	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		Pr			
<i>Pseudoeurycea robertsi</i>	CR	A	<i>Phituophis lineaticolus</i>			<i>Megascops seductus</i>		A			
<i>Rana zweifelyi</i>	LC		<i>Rhadinaea esperia</i>	LC	Pr	<i>Glaucidium palmarum</i>		A			
<i>Syrrhopus angustidigitorum</i>	VU	Pr	<i>Sceloporus aeneus</i>	LC		<i>Asio stygius</i>		A			
			<i>Sceloporus bicarinatus</i>	LC		<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>		Pr			
			<i>Salvadora bairdi</i>	LC	Pr	<i>Oporornis tolmieii</i>		A			
			<i>Sceloporus grammicus</i>	LC	Pr						
			<i>Thamnophis crytopsis</i>	LC	A						
			<i>Thamnophis eques</i>	LC	A						
			<i>Thamnophis crissostoma</i>	LC	A						
			<i>Thamnophis scalaris</i>	VU	A						
			<i>Heloderma horridum</i>		A						
			<i>Boa constrictor imperator</i>		A						
			<i>Crotalus durissus culminatus</i>		P						
			<i>Lampropeltis triangulum arcifera</i>		A						

## Discusión

De las 97 ANP que se consideraron en este estudio, se encontraron registros de vertebrados en 30 con diferentes categorías de manejo. Con el objetivo de mantener la homogeneidad en los registros de las especies, en este estudio sólo se consideraron los reportes de Enciclovida, Naturalista y artículos con referencia.

A pesar de que el Estado de México es la entidad con mayor número de ANP, existen inconsistencias que no permiten el cumplimiento del objetivo de las diferentes categorías; entre ellas, destaca la ausencia de Programas de Manejo, los cuales, de acuerdo con el *Código para la Biodiversidad del Estado de México*, son los componentes orientados hacia la ejecución de un plan de acciones que identifica necesidades, establece prioridades y organiza acciones a corto, mediano y largo plazos, a efecto de preservar y conservar la biodiversidad y controlar el uso y aprovechamiento sustentable de los elementos y recursos naturales de un área determinada. En este sentido, es fundamental la caracterización biológica, con el fin de tener un inventario de las especies de la zona y, por consiguiente, precisar estrategias de conservación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, como se muestra en el cuadro 2, el grupo con menor número de registros es el de mamíferos; probablemente, debido a sus hábitos, su observación es más difícil; por ello, una estrategia de muestreo es la instalación de cámaras trampa en lugares estratégicos, pues varias especies son de rutinas nocturnas y de identificación indirecta, es decir, se reconocen por sus huellas o por su pelo. Por otra parte, de las 30 ANP, se obtuvieron registros para el grupo de reptiles, seguido de avifauna, el cual, contrario a los mamíferos, su análisis y monitoreo son diurnos y los ejemplares se aprecian mediante recorridos.

Los registros de las bases de datos se vinculan con proyectos de instituciones académicas a través de la CONABIO y con la participación de la sociedad mediante la ciencia ciudadana. Por lo tanto, esto puede tener relación con el mayor número de registros en un grupo taxonómico y no en otro; es decir, si no hay proyectos en zonas donde se encuentran las ANP, no habrá registros de especies, sin embargo, el con el presente estudio se hace énfasis en los registros reportados, así como los vacíos.

El Parque Natural Sierra de Nanchititla es un ANP donde se han realizado diversos estudios de los cuatro grupos de vertebrados que se analizan en la presente investigación; por ejemplo, Casas y Aguilar (2004) reportan nueve especies de anfibios y ocho de reptiles diferentes a los señalados por Enciclovida y Naturalista, cuya información puede integrarse a la distribución de las especies de herpetofauna, ya que en las plataformas se encontró una de anfibios y tres de reptiles.

Respecto a las aves, Urbina (2013) reportan 48 especies endémicas, de las cuales, 32 se ubican en alguna categoría de riesgo. Con los estudios anteriores, el registro de herpetofauna y avifauna se incrementa considerablemente para la Sierra de Nanchititla.

Por otro lado, Monrroy *et al.* (2011), mediante fototrampeo colocado en la Sierra de Nanchititla, encuentran 53 especies de mamíferos; de ellas, 3 son el primer registro estatal, 10 son endémicas de México y 4 pertenecen a alguna categoría de vulnerabilidad. Es importante destacar que esta ANP presenta diversidad de ecosistemas: desde bosques de pino y de encino hasta selva baja caducifolia y subcaducifolia; en todos los casos con vegetación secundaria (Urbina, 2013).

Asimismo, esta ANP no cuenta con Programa de Manejo (PM) publicado y su categoría no contempla de manera principal la conservación de la biodiversidad, pues en su decreto menciona que el uso preferente del parque será el establecimiento de áreas deportivas y de recreo para que los visitantes puedan tener un contacto permanente con la naturaleza (Poder Ejecutivo del Estado, 1977).

A pesar de que en el Estado de México hay 97 ANP, existen inconsistencias que no permiten el cumplimiento del objetivo de las diferentes categorías; entre ellas, destaca la ausencia de Programas de Manejo, los cuales, de acuerdo con el *Código para la Biodiversidad del Estado de México*, son los componentes orientados hacia la ejecución de un plan de acciones que identifica necesidades, establece prioridades y organiza acciones a corto, mediano y largo plazos, a efecto de preservar y conservar la biodiversidad y controlar el uso y el aprovechamiento sustentable de los elementos y recursos naturales de un área determinada. En este sentido, es fundamental la caracterización biológica con el fin de tener un inventario de las especies de la zona y, por consiguiente, precisar estrategias de conservación.

De las 30 ANP para las cuales se tienen registros en el presente estudio, 10 cuentan con Programa de Manejo, ya sea publicado o proporcionado por CEPANAF. Moreno-Barajas, Talavera-Garduño y Rivera-Morales (2018) analizaron los PM de las ANP del Estado de México y encontraron que sólo el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Nevado de Toluca posee un inventario significativo y con registros de fauna, debido a su importancia y a su recategorización obtenida en 2013.

Asimismo, de las 30 ANP, cuatro son Parques Estatales Santuario del Agua y Forestal (PESAYF) sin decreto, pero se consideran porque en tres de ellas se encuentran los cuatro grupos de vertebrados y en la otra se registran, al menos, dos de éstos (cuadro 1). A pesar de que el objetivo de PESAYF es establecer estrategias de conservación del recurso hídrico, estas acciones deben considerar la preservación de la biodiversidad ya que es la base para mantener el equilibrio del ecosistema y por ende los servicios ambientales que estas brindan, por ello, es fundamental contar con el registro de las especies presentes.

Por su parte, el parque estatal Hermenegildo Galeana en su Programa de Manejo tiene un inventario de fauna; sin embargo, no cuenta con la referencia de las especies, por lo que no se sabe si se realizó en campo o de manera potencial. Cruz y Villavicencio (2017), mediante fototrampeo, observaron registros de Lince (*Lynx rufus*), Armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), Tejón o coati (*Nasua narica*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Musaraña (*Sorex saurus*), Cacomixtle (*Bassaris astutus*), Ardilla (*Sciurus aerogaster*), Zorra (*Urocyon cinereoargentus*), Mapache boreal (*Procyon lotor*), Salamandra (*Pseudoeurycea cephalica*), Culebra sorda (*Pituophis lineaticollis*). De las especies descritas en esta investigación, sólo la salamandra se ubica en categoría amenazada de acuerdo con la NOM-059-2010; el resto se encuentra en preocupación menor según la UICN.

Para la subcuenca Río San Lorenzo y Río Mayorazgo se muestra un inventario de la fauna, sin embargo, no tiene referencia, fuente ni fotografías de las especies. En el presente estudio se encontraron registros de cuatro grupos de anfibios y cinco de reptiles (Poder Ejecutivo del Estado, 2009).

El parque estatal Nahuatlaca-Matlazinca no tiene inventario de fauna, pero se descubrieron registros de los cuatro grupos de vertebrados, lo cual representa una contribución importante a su Programa de Manejo (Secretaría del Medio Ambiente, 2011).

Respecto a las ANP Otomí-Mexica, Sierra de Tepotzotlan, Sierra de Guadalupe, Sierra Hermosa y Sierra Patlachique, sólo poseen el resumen ejecutivo del Programa de Manejo; por ende, no cuentan con un inventario de fauna; sin embargo, en estas áreas se hallaron especies en al menos dos de los grupos de vertebrados.

De las 10 ANP que tienen Programa de Manejo, sólo una cuenta con inventario de fauna con referencia de las especies que se encuentran en la zona. En el parque Hermenegildo Galeana, actualmente se realizan diversos estudios y monitoreos de la biodiversidad, pues existe un convenio entre la Universidad Autónoma del Estado de México y CEPANAF, a través del L.C.A. Enrique Leopoldo Islas Flores. Sin embargo, no se tiene conocimiento si de esta ANP existen iniciativas similares en otras áreas (Com. pers. L.C.A. Enrique Leopoldo Islas Flores).

Debido a que tanto la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (LGEEPA, 2018) –a nivel federal- como el *Código para la Biodiversidad del Estado de México* (CBEM, 2005) establecen que los Programas de Manejo son el instrumento rector para una óptima administración de las ANP, es oportuno destacar que, aunque existe un vacío importante en cuanto a la publicación de sus programas de manejo y del inventario de biodiversidad, esta investigación puede contribuir de manera significativa, a través del análisis de las bases de datos, a nutrir la información de la fauna en las zonas y a que todas tengan su PM con una aproximación de la diversidad que poseen las ANP, pues una parte fundamental de su contenido es la caracterización biológica del área, ya que, como se muestra en las figuras 1 a la 4 y en el cuadro 1, en 30 zonas se encontraron registros de especies en alguna categoría de riesgo.

## Conclusiones

Aun cuando para este estudio sólo se consideraron las especies en alguna categoría de riesgo, los inventarios biológicos deben contar con los registros de todas las especies presentes, ya que, además, es imprescindible su función ecológica para determinar la salud del ecosistema, lo cual es una estrategia importante para establecer ANP prioritarias para la conservación.

El Parque Estatal Sierra de Nanchititla es la zona que cuenta con estudios para cuatro de los grupos de vertebrados; sin embargo, no existe un programa de manejo publicado que permita revisar la información que se tiene para este sitio. De las 97 ANP, sólo 10 cuentan con PM publicado y sólo una cuenta con inventario de biodiversidad; por tanto, la presente investigación contribuye a proporcionar datos de las especies presentes en la zona, ya que es parte fundamental del componente ecosistémico del programa de conservación y manejo. Además, el equilibrio de las especies y el ecosistema permite que las áreas brinden servicios ambientales de calidad para la población humana que habita dentro y en la zona de influencia de las ANP.

La falta de seguimiento a la situación de las ANP se debe a la carencia de recursos humanos capacitados y, especialmente, de presupuesto, pues un porcentaje significativo está destinado al mantenimiento del Parque Ecológico, Zoológico, Recreativo y Turístico, “Tollocan-Calimaya”, conocido como Zoológico de Zacango (CEPANAF, 2018). Sin embargo, este tipo de estudios puede contribuir significativamente a contar con información fundamentada, no sólo para los programas de manejo, sino para que a partir de ello y con información directa de campo se puedan establecer áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en el Estado de México.

## Referencias

- Aguilar, X. y Casas, G. (2009). Anfibios y reptiles, en: Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* 125-130. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- Casas, G., y Aguilar, X. (2004) Herpetofauna del Parque Sierra de Nanchititla Estado de México. Lista, distribución y conservación, *Ciencia ergo sum.* 12(1), 44-53.
- CBEM (2005). *Código para la Biodiversidad del Estado de México* Recuperado de <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig009.pdf>
- CEPANAF (2018). *Áreas Naturales Protegidas.* Comisión Estatal de Parques Naturales y Fauna. Recuperado de: [http://cepanaf.edomex.gob.mx/areas\\_naturales\\_protegidas](http://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas)
- Chávez, C., Ceballos, G. List, R., Salazar, I. y Espinosa, A. (2009). Mamíferos, en: Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* 145-152. Toluca, México: Gobierno del Estado de México
- CONABIO (2016). *Estrategia Nacional sobre biodiversidad de México y Plan de Acción (ENBIO) 2016-2030.* México: Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp) (2009). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- Cruz, D. y Villavicencio, A (2017). *Sendero Interpretativo como Instrumento de Educación Ambiental en el Parque Estatal Hermenegildo Galeana.* Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México
- De Sucre-Medrano, E., Ramírez, P., Gómez, H. y Ramírez, S. (2009). Aves, en: Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* 132-144. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- LGEEPA (2018). *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.* Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148\\_050618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf)
- Méndez, F., Soto, E., Maya, J. y Hernández M. (2001). Ictiofauna del Estado de México, *Ciencia ergo sum.* 9(1), 87-90.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Ramírez-Pulido, J. y Aguilera-Reyes, U. (2011). Diversidad de mamíferos de la Reserva Natural Sierra Nanchititla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* 82 (1), 237-248.
- Moreno-Barajas, R., Talavera-Garduño, K. y Rivera-Morales, S. (2018). Evaluación de la situación actual de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de México, *Quivera Revistas de Estudios Territoriales.* 21(2), 113-129.
- Nieto de Pascual Pola, M. (2009). Coníferas, en: Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* 177-186. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- Poder Ejecutivo del Estado (2009). *Resumen ejecutivo del Programa de Conservación y Manejo del Santuario del agua y forestal, subcuenca tributaria Río Mayorazgo Temoaya.* Gaceta de Gobierno 21 de agosto de 2009. Recuperado de: [https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/SA-52%20SUBCUENCA%20TRIBUTARIA%20RIOMAYORAZGO%20TEMOAYA\(DT\).pdf](https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/SA-52%20SUBCUENCA%20TRIBUTARIA%20RIOMAYORAZGO%20TEMOAYA(DT).pdf), 22 de julio, 2020.
- Poder Ejecutivo del Estado (1977). *Decreto del Parque Estatal Nahuatlaca-Matlazinca.* Gaceta de Gobierno 20 de septiembre de 1977. Recuperado de: [https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/PE-21%20NAUTLACA%20MATLAZINCA\(DT\).pdf](https://cepanaf.edomex.gob.mx/sites/cepanaf.edomex.gob.mx/files/files/PE-21%20NAUTLACA%20MATLAZINCA(DT).pdf)
- Romero, S. y Rojas, E. (2009). Encinos, en: Ceballos, G. List, R., Garduño, G., López, R., Muñozcano, M., Collado, E. y Eivin, J. (Comp). *La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado.* 187-194. Toluca, México: Gobierno del Estado de México.
- Secretaría del Medio Ambiente (2011). *Resumen ejecutivo del Programa de Conservación y Manejo del Parque Estatal Nahuatlaca-Matlazinca.*
- Urbina, F. (2013). *Ecología de las aves de la Sierra de Nanchititla, alternativas para su manejo y conservación.* Tesis Doctoral. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64381/DCARN%20Fernando%20Urbina%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>