
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

Realización de un catálogo de herpetofauna y avifauna que habitan en el Área Natural Protegida Bosque de Tlalpan

QUE PRESENTA LA ALUMNO

Luis Antonio Manjarrez Ayala

Matrícula
2143062704


ASESORES:

Interno
Dr. Jordan Golubov Figueroa
No. Económico: 28799



Firma

Externo
Biol. Grecia Sofía Munguía Hernández



Firma

México, CDMX.

Septiembre 2022

Resumen

El servicio social se desarrolló en el Área Natural Protegida Bosque de Tlalpan en la modalidad en línea con la elaboración de un catálogo de fauna de dos grupos taxonómicos: herpetofauna y avifauna. Las actividades consistieron en un muestreo por transectos en áreas definidas dentro del ANP para que el personal del bosque pudiera realizar monitoreo para la observación. Las observaciones se hicieron en los tres tipos de vegetación del bosque (matorral xerófilo, bosque encino y bosque cultivado), agregando también los parajes más cercanos a la entrada del bosque denominados de los corredores. Se compilaron bases de datos con registros de los organismos observados durante los días de monitoreo consistiendo en la identificando taxonómica de la especie, sitio y fecha de observación. Los datos se utilizaron para generar un catálogo actualizado de herpetofauna y avifauna del bosque. El catálogo contiene información bibliográfica que se incluyó en las descripciones las cuales constan de una breve descripción e información taxonómica de la especie, tamaño corporal, distribución geográfica y alimentación, todo de forma simplificada para un público general. El objetivo del catálogo es la difusión al público sobre las especies que pueden encontrar en el ANP y su importancia en cuanto a la biodiversidad global.

Palabras clave: Catálogo de fauna, Área Natural Protegida, Herpetofauna, Aves, Bosque de Tlalpan

ÍNDICE

1. Marco Institucional	4
2. Introducción	4
3. Antecedentes del proyecto	5
4. Ubicación Geográfica	6
5. Objetivos del programa.....	7
6. Especificación de las actividades desarrolladas.....	7
7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción ...	17
8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.....	17
9. Fundamento de las actividades desarrolladas	17
10. Referencias.....	18

1. Marco Institucional

El servicio social se desarrolló en la modalidad “actividades relacionadas con la profesión” en el Bosque de Tlalpan conocido como una Área Natural Protegida (ANP) con categoría de Zona Ecológica y Cultural (ZEC) en la modalidad en línea.

La Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México tiene un enfoque que abarca cinco rubros prioritarios para la protección del entorno ambiental y para promover un desarrollo sustentable del medio ambiente: Calidad del aire y cambio climático, Suelo de conservación y biodiversidad, Infraestructura urbana verde, Abastecimiento y Calidad del Agua, Educación y comunicación ambiental. Esto se lleva a cabo con metas y acciones claras para el aprovechamiento integral y eficiente del capital natural y una nueva gobernanza ambiental que permita invertir, mantener y hacer una buena gestión de los recursos naturales (Secretaría del Medio Ambiente [SEDEMA], 2016).

Formando parte de la SEDEMA, se encuentra la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental. Entre las principales funciones que esta dirección tiene es la de ejecutar estudios por medio de las disposiciones jurídicas aplicables, lineamientos que sirvan para proteger, desarrollar, restaurar conservar, regular el uso, aprovechamiento de los recursos naturales e infraestructuras así como también el poder realizar estudios de diagnóstico y prospectivos sobre los ecosistemas, enfocados en su biodiversidad e integridad, de tal modo que se puedan proponer estrategias de conservación de la biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas (SEDEMA, 2016).

La Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental pertenece a la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental; esta dirección tiene entre sus responsabilidades el preservar los servicios ambientales mediante programas de manejo, protección, conservación y la restauración de las Áreas Naturales Protegidas y de las Áreas de Valor Ambiental de la Ciudad de México. Una de sus funciones principales es el de asegurar la conservación de la diversidad biológica y los servicios ambientales que proporcionan las áreas Naturales Protegidas y las Áreas de Valor Ambiental (SEDEMA, 2016).

2. Introducción

La preocupación por la problemática ambiental y social que surge en torno a la buena gestión de los recursos naturales se hace presente en los recientes y continuos intentos de llevarlos por un buen manejo. Estas preocupaciones se tornan críticas al momento de considerar a las Áreas Naturales Protegidas, ya que son, en algunos casos, porciones de territorio aislados en lugares con mucha perturbación por parte de las actividades antropogénicas y que resguardan elementos importantes de la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Como respuesta a este proceso de deterioro ambiental, se ha adoptado una política de conservación a nivel mundial que promueva, entre otras medidas, el decreto de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Sin embargo, la eficiencia de cada ANP es muy variable, ya que depende de las situaciones socio-políticas particulares de cada nación (Brunner, 2001).

Las ANP son instrumentos dinamizadores, generan inversiones considerables de recursos económicos, materiales y humanos. Un objetivo primordial de los espacios protegidos es la preservación de los valores ambientales y que sirvan como punto de referencia para evaluar el estado de la biodiversidad. La definición de ANP dado por los organismos internacionales, se centra en la idea de protección de la diversidad biológica, por lo que los usos deben ajustarse a criterios de conservación del área protegida. Los objetivos de creación de las ANP son varias: preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, así como los ecosistemas más frágiles; asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus tres niveles de organización, en particular de las especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial; proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas, y rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas, que permitan conservar la biodiversidad nacional; y proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos (Brunner, 2001).

Con cerca del 10% de la riqueza de herpetofauna mundial, México cuenta con una gran diversidad de anfibios y reptiles (Pough *et al.*, 2001). Dentro de esta diversidad cerca del 60% de las especies son endémicas de México, sin embargo, el conocimiento es escaso en varias regiones del país. Sumado a la falta de generación de nuevos conocimientos, el país y el planeta en general, se enfrenta al grave deterioro por la acelerada expansión de las actividades ganaderas y asentamientos humanos afectando directamente a la reducción de la diversidad fauna y vegetal y por lo tanto a la disminución de poblaciones de algunas especies (García-Vázquez *et al.*, 2006).

El segundo grupo importante en cuanto a diversidad en México son las aves (Del Olmo, 2009). El país cuenta con una importante fracción de la biodiversidad del planeta, se tiene una estimación de cerca de 1,076 especies que lo sitúa entre los primeros 10 lugares en diversidad a nivel mundial. Biológicamente, se tiene conocimiento de un gran número de especies presentes en distintos hábitats y de sus características ecológicas y patrones de crecimiento individual o poblacional; gracias a esto se ha logrado comprender su importancia y utilidad para el ser humano (Ceballos-Lascuráin *et al.*, 2000). Desafortunadamente, muchas de estas aves se han extinguido debido al mal aprovechamiento de los recursos naturales, así como el crecimiento de las zonas urbanas y rurales (Ceballos-Lascuráin *et al.*, 2000).

3. Antecedentes del proyecto

Actualmente el territorio que comprende el “Bosque de Tlalpan” se encuentra cubierto por tres principales tipos de vegetación, que, de acuerdo con su fisonomía, composición florística y origen, se definen como: matorral xerófito, bosque de encino y bosque cultivado. A pesar de que el “Bosque de Tlalpan”, es la segunda área boscosa en el entorno propiamente urbano, que contiene una muestra original del ecosistema del Pedregal de San Ángel, a la fecha no se dispone de información científica publicada sobre inventarios y estudios que hayan sido realizados específicamente sobre su fauna silvestre. De acuerdo con los registros presentados, 4 grupos de los cinco

que existen, se encuentran representados en esta ANP, las aves representan el mayor número de especies con 83, los mamíferos le siguen con 47, 9 reptiles y al final solamente dos anfibios.

La zona del “Bosque de Tlalpan” corresponde al ámbito de distribución de 2 especies de anfibios, *Hyla eximia* e *H. arenicolor*; por lo que su presencia es probable en el ANP, a pesar de que no se cuenta con registros directos, más allá de testimonios de trabajadores del área y visitantes. También se distribuyen al menos 9 especies de reptiles: la “lagartija de mezquite” (*Sceloporus grammicus*), “lagartija del Pedregal” (*Sceloporus torquatus*), “lagartija del Ajusco” (*Sceloporus mucronatus*) el “falso escorpión” (*Barisia imbricata*), las serpientes “cincuate” (*Pituophis deppei*); “culebra listada” (*Thamnophis scaliger*), “culebra rayada” (*Toluca lineata*) “víbora de cascabel de cola negra” (*Crotalus molossus*) y “víbora de cascabel de montaña” (*Crotalus triseriatus*).

Entre las 83 especies de aves se agrupan residentes y migratorias, con dominancia de las familias Emberizidae (23 especies), Trochylidae (11 especies), Tyrannidae (9 especies), Muscicapidae (6 especies), Accipitridae (4 especies), Columbidae (3 especies), Picidae (3 especies), Troglodytidae (3 especies), Falconidae (2 especies), Apodidae (2 especies), Hirundinidae (2 especies), Mimidae (2 especies), y las familias: Tytonidae, Caprimulgidae, Corvidae, Paridae, Aegithalidae, Sittidae, Ptilonotidae, Bombycillidae y Laniidae, representadas cada una de ellas por solamente una especie (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2011).

4. Ubicación Geográfica

Declarada como una Área Natural Protegida en enero de 1997, bajo la categoría de Zona Ecológica y Cultural el 17 de junio de 2011, el Bosque de Tlalpan ofrece servicios ambientales básicos para los habitantes de la CDMX, así como su flora, fauna y espacios recreativos. Cuenta con una extensión de 252.86 hectáreas y se localiza en el sur de la Ciudad de México en la calle Camino a Santa Teresa s/n, Col. Parque del Pedregal (Figura 1).



Figura 1. Imagen satelital de la ubicación geográfica del Área Natural Protegida conocida como Bosque de Tlalpan (Castro, 2019)

5. Objetivos del estudio

El objetivo del estudio fue realizar un monitoreo de la herpeto y avifauna presentes en varios tipos de vegetación dentro del Bosque de Tlalpan para actualizar las bases de datos. Con los fines de preservar la diversidad que se encuentra en el Bosque de Tlalpan, se desarrollaron transectos de muestreo para que los trabajadores del bosque pudieran realizar monitoreo en los tres tipos de vegetación y uno de uso público de herpetofauna y avifauna. Esto sirvió para la elaboración de un catálogo actualizado de las especies que se localizan en el bosque, sirviendo en parte para informar a la población de los organismos que habitan ahí, ayudando así a protegerlas y crear conciencia de la importancia de la ANP y los beneficios que aporta.

6. Especificación de las actividades desarrolladas

Debido a las normas sanitarias que se impusieron conforme a la pandemia del virus Sars-Cov2, las actividades se realizaron a distancia, fue un trabajo de gabinete durante el periodo de noviembre del año 2021 a mayo del año 2022 con la información que se recabó por parte del personal del Bosque de Tlalpan.

Desarrollo de Transectos

Se utilizó un mapa proporcionado por personal de Bosque del Tlalpan, separado conforme a los nombres de cada uno de los parajes (Fig. 2) esto fue utilizado para la elaboración de transectos (Fig. 3) de cada uno, tomando en cuenta las distintas vegetaciones que se localizaban y cuadrantes (Fig. 4) en el Bosque sirviendo de tal manera para poder tener una observación de fauna.



Figura 2. Mapa de los nombres de los parajes que se localizan en el Bosque de Tlalpan (Castro, 2019)

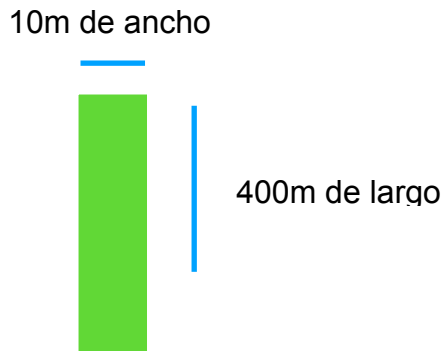


Fig.3 Transectos denominados en bandas para realizar los muestreos de fauna tanto de aves como de herpetología

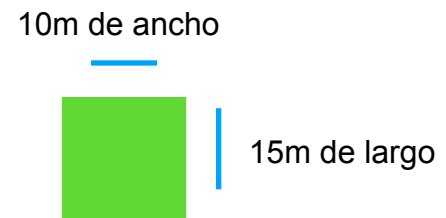


Fig.4 Cuadrantes usados para los parajes de vegetación de matorral xerófilo

Estos métodos se elaboraron buscando principalmente a los grupos taxonómicos de herpetofauna y de avifauna. Para realizar los monitoreos se utilizaron dos técnicas de observación, ayudando a la localización de los organismos, por ser técnicas flexibles y fáciles de llevarse a cabo por el personal del bosque, y capaz de adaptarse a cualquier tipo de topografía y de ser necesario en apoyo logístico del área. Para los muestreos, se utilizó el uso de transectos de registro de Encuentros Visuales (REV) (Heyer, *et al.*, 1994, 2001). Para los parajes Orquídeas, Madroño, parte de las Torres, Cincuate, Tres Palos, La Viren, La Cañada, Piedra de los Sacrificios, Valle de GDP, y Cedros se realizaron los transectos en bandas (Fig. 3) siendo 4 transectos por paraje en los de vegetación de encino y bosque cultivado y dos transectos solo en los parajes más cercanos a la entrada, donde se encuentra la pista de arcilla, esto debido al tamaño de los parajes, con una distancia de 50 m de separación de cada uno.

Cada transecto se localizó en los inicios de los bordes de cada paraje siendo ese el primer transecto para posteriormente recorrer los 50 m dando inicio al segundo transecto, siguiendo así sucesivamente hasta llegar a tener 4 o en su caso 2 por cada paraje tratando de abarcar la totalidad del sitio. En los parajes Conejo, Rio de Lava, Cascabel que pertenecen a la vegetación de matorral xerófilo fueron delimitados 12 cuadrantes (Fig. 4), debido a la complejidad del relieve que se presentaba ahí, siendo por la vegetación o las elevaciones roca que se localizaban ahí, fueron 4 cuadrantes por cada paraje, 2 fueron lo más cercano al centro del paraje y 2 localizados a los bordes de los parajes.

Durante el recorrido de los transectos que se diseñaron para los trabajadores del bosque, así como de los cuadrantes, las observaciones que se llevaron a cabo de los organismos fueron documentadas con la toma de fotografías que realizó el personal limitándose al tamaño de los transectos diseñados, enfocados solamente a lo que fue los reptiles, anfibios y las aves.

Base de Datos

Los datos obtenidos por el personal del Bosque de Tlalpan se vaciaron en una base de datos (Tabla 1) durante los días de monitoreo, cabe destacar que los monitoreos eran de una semana y de un diferente paraje al día siendo del mismo tipo de vegetación, esto para no perturbar el área y no molestar a los organismos que se pudieran encontrar en dichos parajes. Se colocó el número de observaciones que se tuvo de los organismos durante los transectos y al mismo tiempo el paraje en el que se localizó, para su posterior identificación con las guías taxonómicas de campos, tanto de herpetofauna como de avifauna.

Tabla 1. Ejemplo de registro de organismos localizados en los transectos

Vegetación		
Bosque encino		
Especie Paraje	Madroño	Orquídeas
<i>Basileuterus rufifrons</i>	3	2

Las bases de datos se separaron de acuerdo al grupo taxonómico correspondiente, siendo una base de herpetofauna y otra base únicamente de avifauna. Con respecto a los datos obtenidos durante los días de monitores en los distintos parajes del bosque, se plasmaron en un documento las distintas especies de reptiles, anfibios y aves que se localizaron en el Área Natural Protegida, mostrando la diversidad y abundancia de cada paraje y su localización en los distintos tipos de vegetación que se encuentran en el Bosque.

Con base a lo anterior, la diversidad de herpetofauna mostró que el paraje “cascabel” de vegetación de matorral xerófilo fue el que presentó la mayor diversidad ($N = 5$ especies) y los parajes de Cincuate, Tres Palos, La Cañada, Piedra de los Sacrificios, La Virgen y Valle de Guadalupe tuvieron la menor cantidad de especies ($N = 1$). La riqueza de especies no correlacionó con el número de observaciones ya que el sitio “Rio de Lava” el que tuvo mayor número de organismos ($N = 77$ individuos), mientras que “Piedra de los Sacrificios” y “Cedros” tuvieron la mínima ($N = 2$).

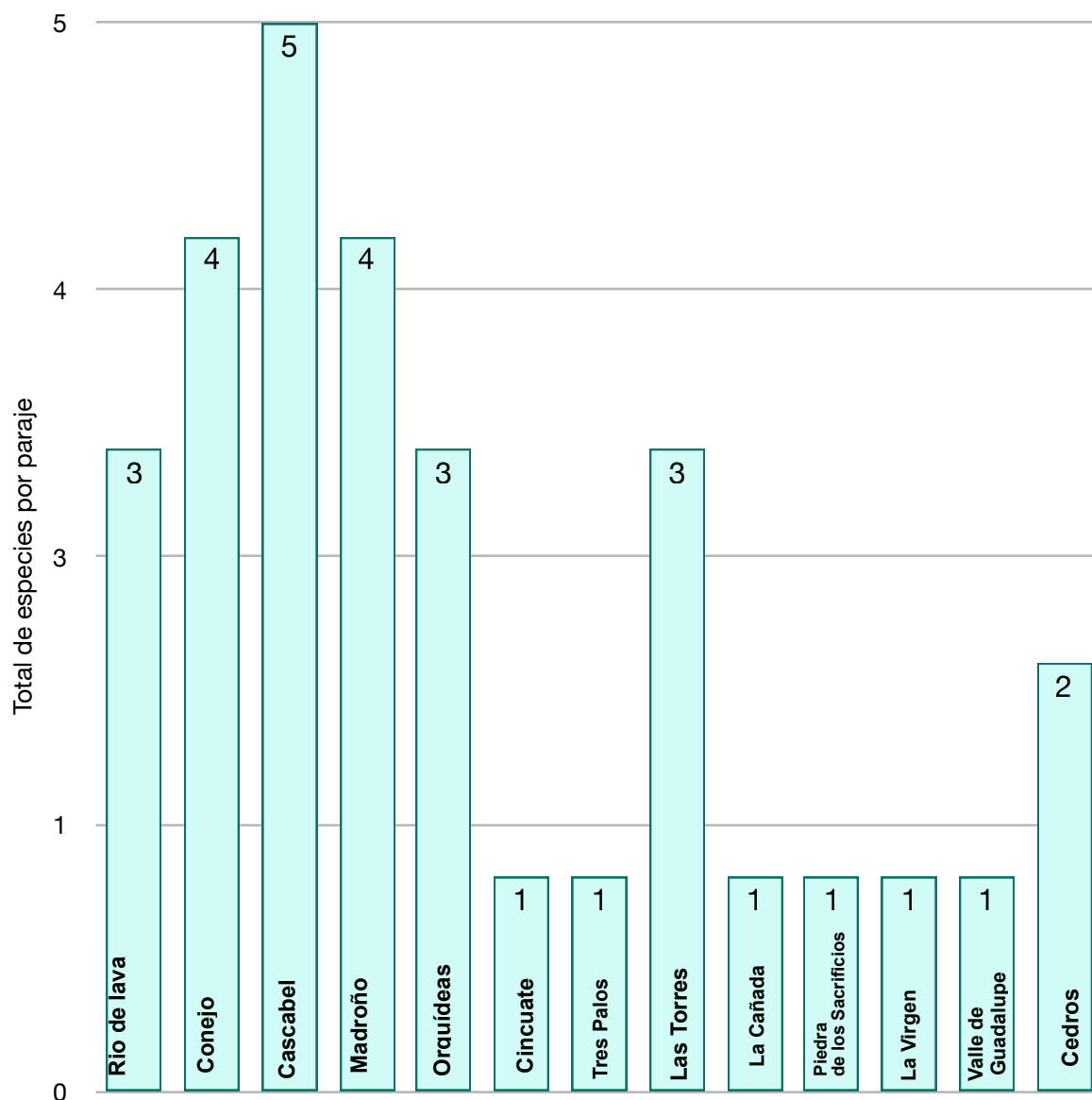
Dentro de las especies que se encontraron en la ANP, la distribución de las especies no fue homogénea, se encontró una sobrerrepresentación de *S. mucronatus* ($N = 131$ observaciones) que representan más del 50% del total de observaciones registradas ($N = 249$ individuos observaciones totales).

Para ver la diferencia de diversidad de los diferentes tipos de vegetación en el bosque se usó el índice de Sorensen de tal manera que se puede evaluar el grado de similitud biológica entre pares de sitios (beta-diversidad). El índice se puede obtener del cociente entre el número de especies distintas y el número de especies totales considerando el conjunto de ambas comunidades.

$$QS = \frac{2C}{S1 + S2}$$

Índice de similitud de Sorensen. S1 es el número de especies de la comunidad 1, S2 es el número de especies de la comunidad 2, y c el número de especies comunes a ambas comunidades. Oscila entre 0, cuando no existen especies comunes, y 1, cuando ambas comunidades son idénticas.

Con base a lo anterior se compararon los parajes con distintos tipos de vegetación. En cuanto a herpetofauna se tomó en cuanto el paraje que tuvo mayor cantidad de especies que se localizaron siendo Cascabel de matorral xerófilo, Madroño de bosque encino y Las Torres de bosque cultivado y Cedros siendo el paraje denominado de los corredores donde se localiza la mayoría de los visitantes que acuden al bosque. Comparando el matorral xerófilo con bosque encino (0.8888) sugiere una alta similitud entre estos tipos de vegetación. La comparación de matorral xerófilo con bosque cultivado fue de 0.7500 y de matorral xerófilo con los de corredores fue de 0.5714 demostrando una tendencia de disminución de diversidad biológica conforme aumenta el disturbio. La comparación del bosque cultivado en herpetofauna hay una similitud en cuanto al grupo de reptiles pero las diferencias están dadas por los anfibios que no se encontraron en los parajes con disturbio antrópico. En las zonas nativas se encontraron *Aquiloerycea cephalica* y *Chirote-*

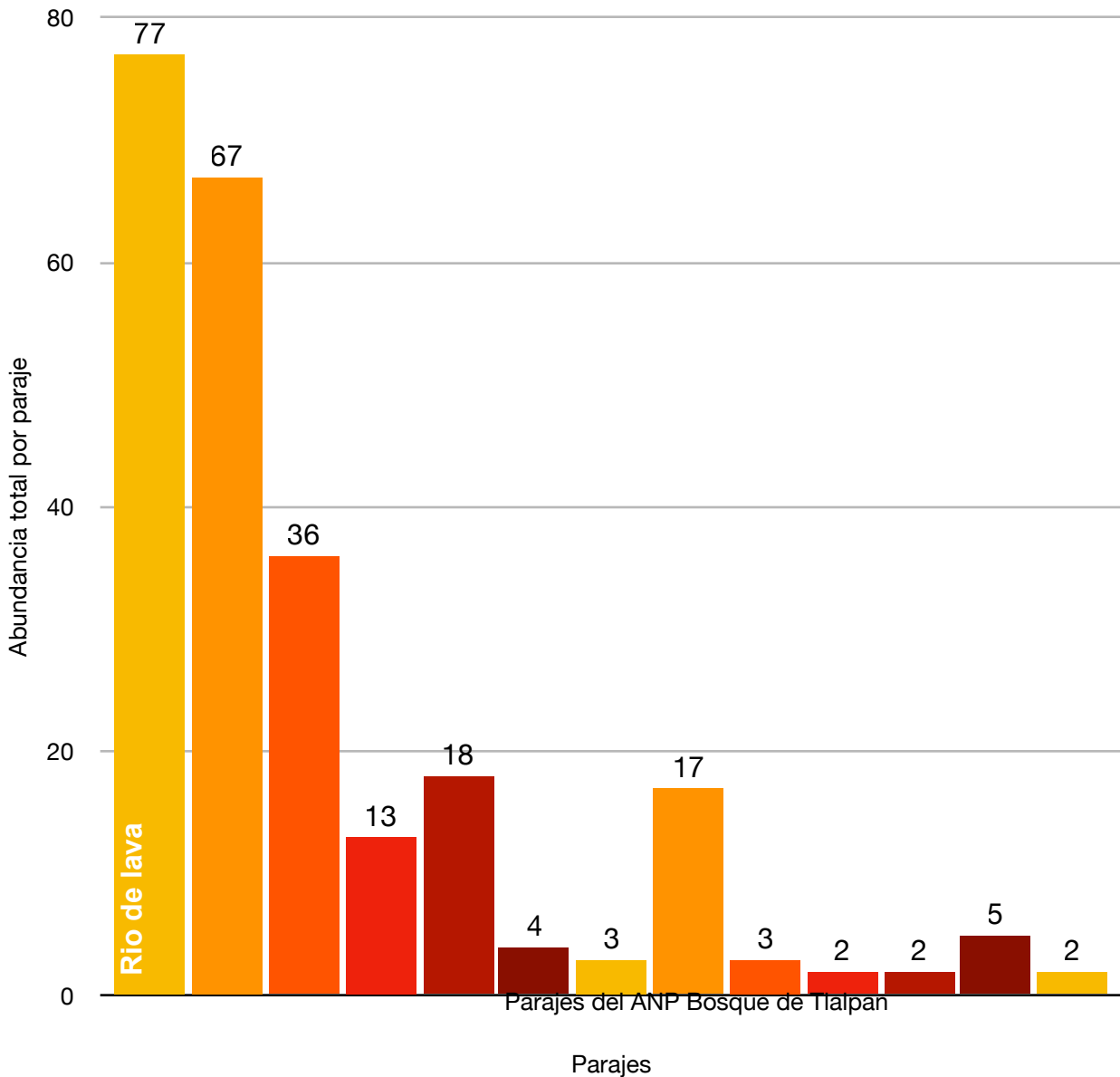


toritriton orcolus, dos salamandras que en los antecedentes no había registro de ellas en el bos-

Gráfica 1.- Diversidad de especies de herpetofauna localizadas en el ANP Bosque de Tlalpan

que, por el contrario, no se registraron ranas en ninguno de los tipos de vegetación. Esto nos puede indicar que el ecosistema está perturbado ya que los anfibios son un grupo taxonómico indicador de la condición del ecosistemas por lo que es recomendable que se elaboren planes o

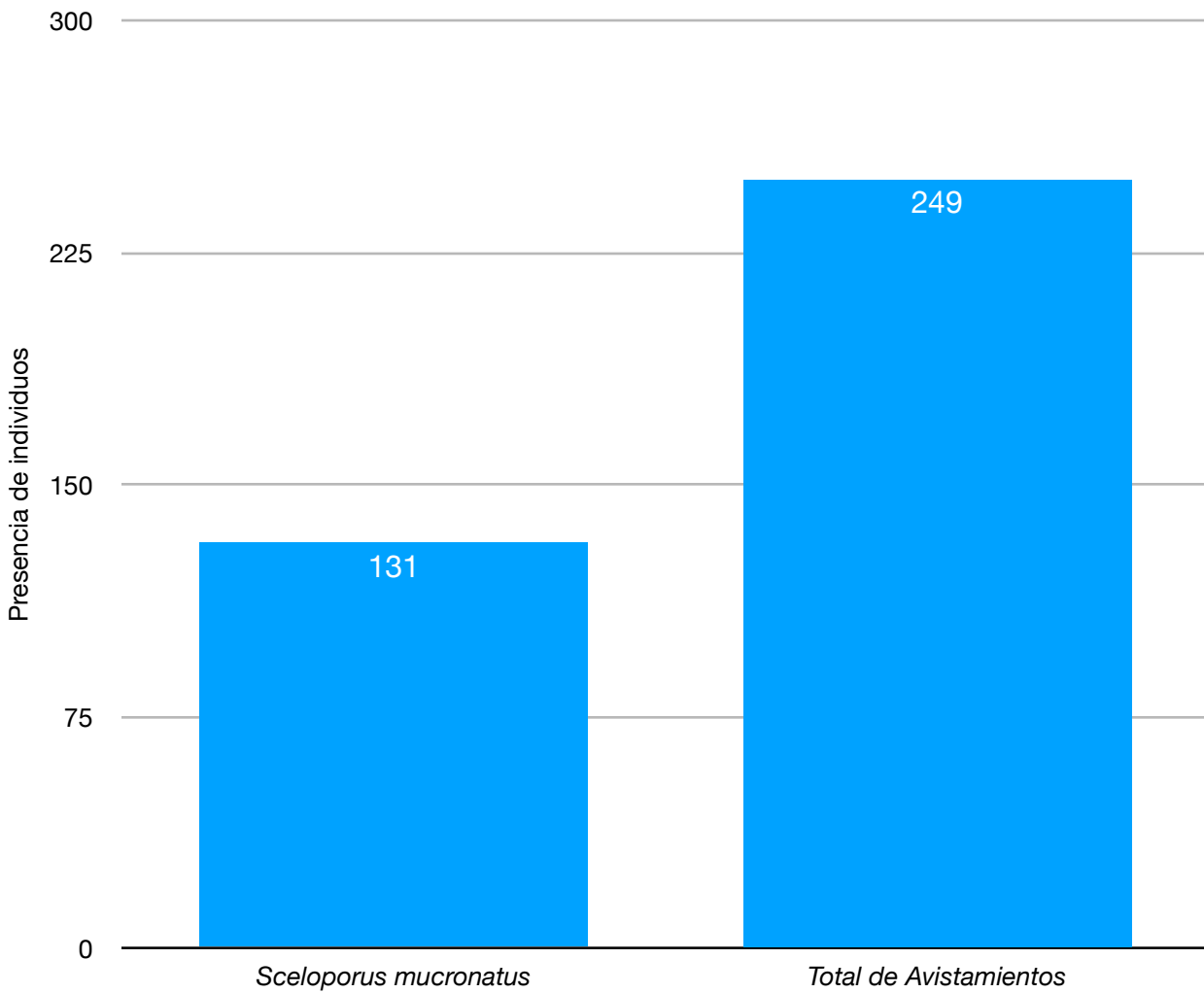
Gráfica 2.- Total de las abundancias de herpetofauna por paraje



programas de manejo para restaurar distintas zonas del bosque y tratar de recupera la fauna local.

Estas estrategias de conservación claramente deben de considerar la restauración de la vegetación nativa que favorece la diversidad.

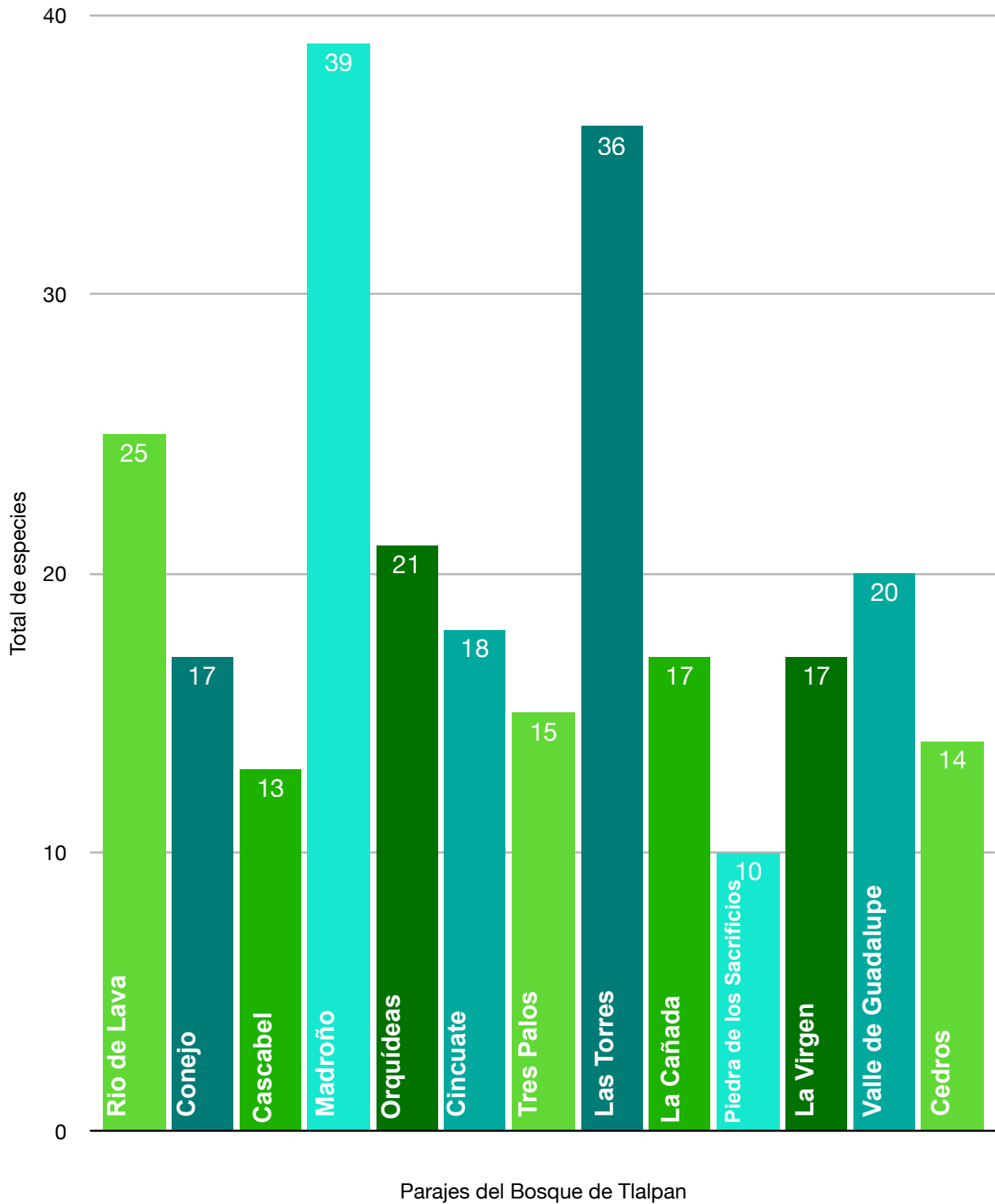
Gráfica 3.-Número de avistamientos de todos los individuos de herpetofauna



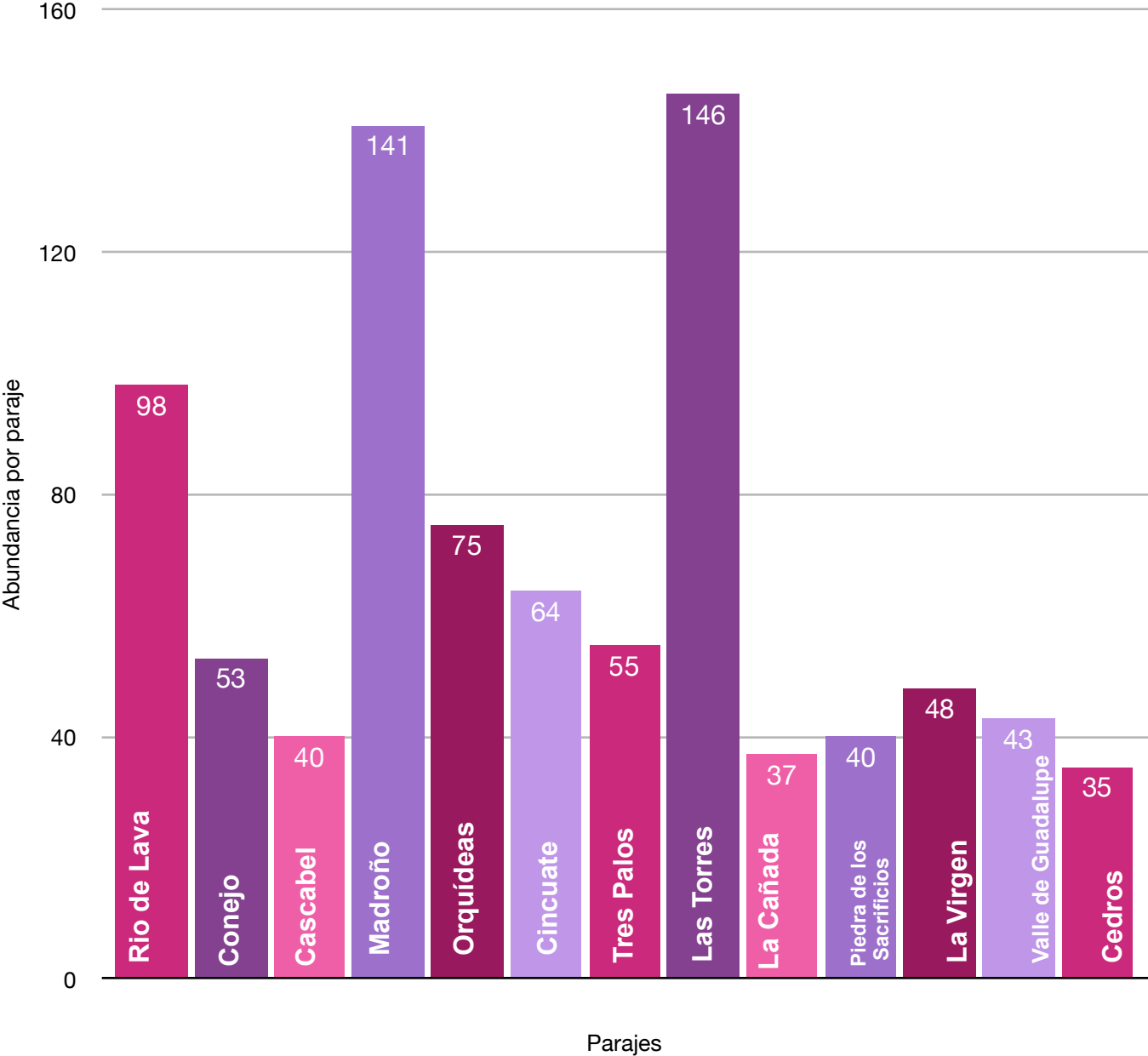
En cuanto a la avifauna el número total de especies de aves que se lograron identificar en los parajes mostró una riqueza alta en bosque de encino (Pasaje Madroño N = 39 especies) seguido de bosque cultivado (La Torres, N = 36 especies), sin embargo, se encontraron bosques cultivados con poca riqueza específica (La piedra, N = 10). De un total de 875 observaciones de aves, el 32% se concentró en “Las Torres” (N = 146) y “Madroño” (N = 141). El menor número de observaciones se observó en “Piedra de los Sacrificios” (N = 37 organismos). La especie que tuvo la mayor presencia durante los monitores fue *P. minimus* con un total de 118 apariciones y se encontró en todos los parajes seleccionados para el monitoreo.

Con respecto al índice de similitud de las especies de avifauna en las diferentes vegetaciones del bosque se tomó en cuenta el paraje de matorral xerófilo de nombre Rio de Lava que con respecto al paraje de bosque encino Madroño. La similitud de riqueza fue intermedia 0.4687 esto sugiere que aunque hay especies que se comparten entre sitios, hay distinciones importantes. Las distinciones pueden tener varias causas, una de ellas la depredación por fauna introducida y el acceso a recursos alimenticios. Si comparamos Madroño y Bosque Cultivado mostró una similitud más alta (0.5600) simplemente porque la estructura de la vegetación entre los dos sitios es similar y hay una cercanía espacial. Las especies comunes fueron principalmente rapaces que tienen ámbitos de forrajeo muy grandes que abarcan varios tipos de vegetación dentro del Bosque de Tlalpan. Además, hay una serie de especies con nicho ecológicos muy amplios como *Psaltriparus minimus*, *Hirundo rustica*, *Columbina inca*. Aún así, hay diferencias importantes entre los dos sitios posiblemente dados por las especies exóticas en los bosques cultivados. Con respecto a los parajes de bosque encino y de los corredores Valle de Guadalupe tuvo una similitud muy baja (0.2711) con especies como *Melospiza fusca* y *Thryomanes bewickii* que están más adaptadas a las zonas urbanas en comparación de especies que se encuentran en bosque menos perturbados. De las familias mencionadas en los antecedentes las de menor riqueza no fueron localizadas a excepción de Sittidae, Ptilonotidae con su respectiva especie. Aunado a esto de que algunas especies son de hábitos nocturnos, por lo que no es de extrañarse que no se encontraran en los muestreos que fueron diurnos. *Chondrohierax uncinatus* no fue encontrada aun teniendo registros dentro del Bosque y hubo pocos avistamientos de *Buteo brachyurus*. De un total de 75 especies previamente registradas se encontraron todas, a excepción de 8 que se tenían registradas en previos muestreos. Las principales razones de la discrepancia son varias, cambios en la composición de especies (por ejemplo, bosque de encino a bosque cultivado) que aunque mantiene la estructura no ofrece el mismo hábitat y la constante perturbación antrópica. Las diferencias tan marcadas entre sitios sugieren que el esfuerzo de conservación debe de contemplar la conservación de los diversos tipos de vegetación dentro del Bosque y tratar de recuperar la vegetación nativa.

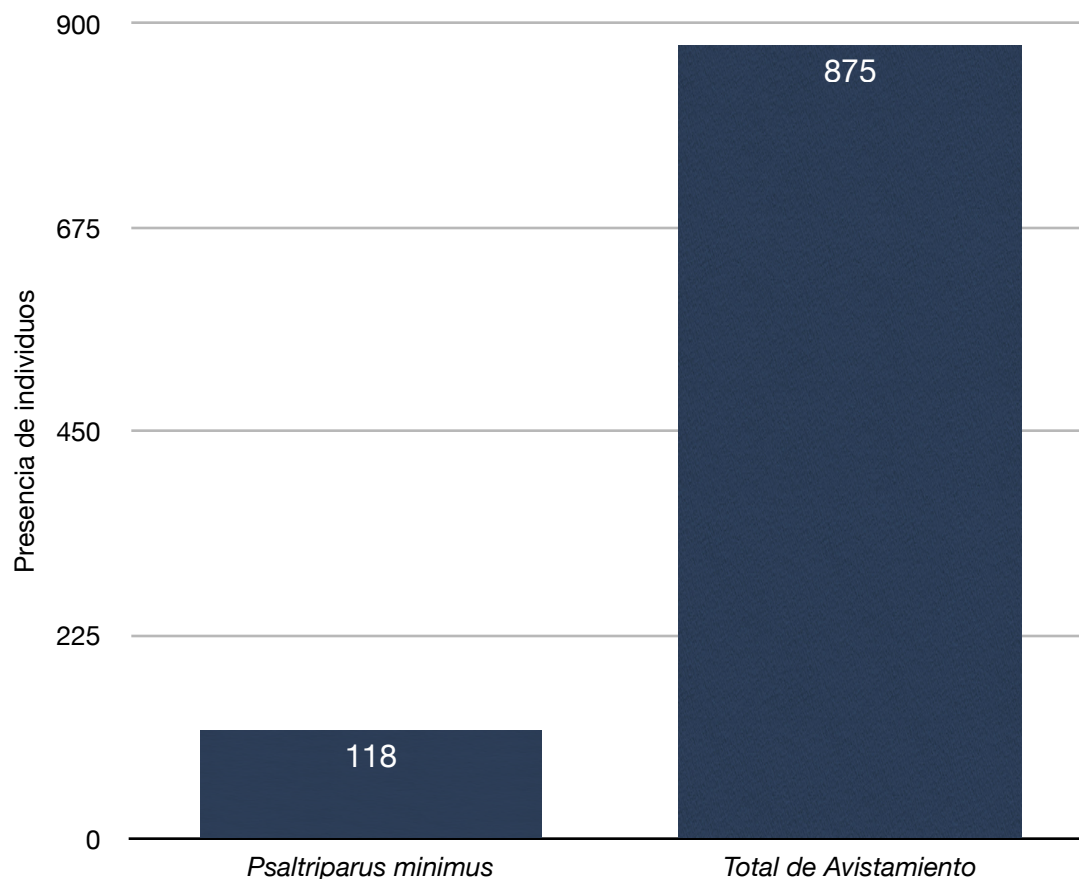
Gráfica 4. Diversidad de especies de aves en los distintos parajes del Bosque



Gráfica 5.- Total de abundancia de aves por parajes



Gráfica 6.- Número de avistamientos de todos los individuos de aves



Catálogo

Con la información obtenida de las bases de datos de las especies de reptiles, anfibios y aves ya previamente identificadas y con base a las observaciones de los organismos durante los monitoreo por los transectos de los diferentes parajes del bosque, se procedió a realizar un catálogo actualizado de la biodiversidad de fauna que se encuentra en el Bosque de Tlalpan, dicho catálogo de fauna lleva plasmado en su contenido las fotografías que el personal del bosque logro tomar a los organismos vistos con la ayuda de una cámara personal que fue prestada al personal para poder tener una identificación de las especies, cada hoja lleva el nombre científico y común de los organismos, una breve descripción o algunos hábitos que presenta la especie, tomando también en cuenta algunos rasgos significativos como lo son su tamaño, en caso de herpetofauna la medida que se utilizo es de hocico - cola, y en aves es de pico - cola, mostrando solo en las aves denominadas rapaces su envergadura de ala, su reproducción, el tipo de alimentación que tienen y su rango de distribución que llegan a tener, contando además con la categoría de riesgo que tiene

la especie, si son endémicas, nativas, exóticas o invasoras. El catálogo cuenta con una pequeña introducción de los servicios que tiene el Bosque de Tlalpan, así como de los grupos taxonómicos ya previamente mencionados, esta dividido primero por la sección de herpetofauna seguido por el de las aves con un anexo siendo el mapa del bosque dividido por el nombre de los parajes.

7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción

El obtener la información actualizada de las especies que se localizan en el Bosque de Tlalpan es de utilidad para el personal del bosque y de la población en general, ya que permite conocer el estado actual en el que se encuentra el ecosistema para poder así elaborar planes de manejo o programas para el manejo de fauna que encuentra en la zona, sea en caso de que se necesite conservar, o aprovechar los recursos naturales con los que se cuenta en el Área Natural Protegida. Además de informar al público en general de los animales que se encuentran en el bosque, de tal manera para que la población en general pueda cuidar el entorno que visitan constantemente.

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social

La participación en este servicio social me ayudo a perfeccionar un mejor manejo en las bases de datos de organismos, así como el organizar mejor los diferentes parámetros de las especies y el generar mayor conocimiento en cuanto a los grupos taxonómicos de herpetofauna y de aves. Realizar un mejor manejo en cuanto a la metodología para la elaboración de transectos que sean de utilidad para la observación de fauna. Aprender a elaborar un catálogo de fauna en cuanto a poder transmitir la información breve y concisa de la descripción de organismos de una manera sencilla y fácil de digerir para el público que no tiene conocimientos de biología y sobre todo en los grupos taxonómicos de fauna silvestre.

9. Fundamento de las actividades desarrollada

La licenciatura de la carrera de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, tiene como misión: "Formar biólogos cuyas habilidades, competencias y conocimientos les permitan participar en el diagnóstico, gestión y planeación del uso, conservación y restauración de los recursos naturales".

Al participar en la elaboración de un catálogo para dar a conocer la diversidad con la que cuenta el ANP Bosque de Tlalpan, se cumple con la misión que tiene la licenciatura en cuanto a la conservación de especies, aplicando lo aprendido en algunos módulos que curse en la carrera, evocando en el uso de muestreos de fauna para la obtención de datos de los organismos que se localizan en la zona, siendo que son de una gran importancia para proteger y asegurar la continuidad funcional de los ecosistemas y del paisaje natural que contiene esta ANP.

Las actividades se relacionan con los módulos IIIIV y X de la licenciatura en biología, en ellos pude aprender lo que es un muestreo de fauna y las diferencias para cada grupo taxonómico, haciendo que sea posible conocer la abundancia de organismos, la diversidad y la riqueza de especies que se localizan en las zonas de estudio.

10. Referencias

- Bruner, A. G., E. R. Guillon, E. E. Rice, & G. A. B. Da Fonseca. (2001). Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science*, (291), pp 125-127.
- Castro Franco I. (2019). *Área Natural Protegida Zona Ecológica Y Cultural Bosque De Tlalpan* [mapa]. Escala 1:280.000. QGIS 3.8.1. Recuperado de <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>. Fecha de descarga: 13 de agosto de 2019. Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 licence (CC BY-SA)
- Ceballos-Lascuráin H., S. N. G. Howell, M. A. Ramos y B. Swift. (2000). *Aves comunes de México*. Guía de campo para identificar las aves comunes en México. Editorial DIANA. México. 103 p
- Del Olmo Linares, G. (2009). *Manual para principiantes en la observación de las aves, "pajareando"*. Defenders of Wildlife, Aveoptica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 103 p.
- Gaceta Oficial del Distrito Federal. (2011). *Acuerdo por el que se expide el programa de manejo del área natural protegida "Bosque de Tlalpan"*. Décima séptima época. Núm. 1120.
- García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, J.S. Aguilar-López, C.A. Hernández-Jiménez, J. Maceda-Cruz, Ma. G. Gutiérrez-Mayén, y E.Y. Melgarejo-Vélez. (2006). *Análisis de la distribución de la herpetofauna en la región Mixteca de Puebla, México*. pp. 152-169.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, y M.S. Foster. (1994). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C, E.U.A.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R. Mc-Diarmid, L.C. Hayek y M. Foster. (2001). *Medición y monitoreo de la diversidad biológica: Métodos estandarizados para anfibios*. Editorial Universitaria de La Patagonia. Argentina.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky, y K. D. Wells. (2001). *Herpetology*. 2nd. Ed. Prentice Hall, New Jersey, USA. 612 p.
- Secretaría del Medio Ambiente. (2016). *Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental*. Consultado en: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/287>

- Secretaría del Medio Ambiente. (2016). *Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental*. Consultado en :<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura>
- Secretaría del Medio Ambiente. (2016)., *SEDEMA*. Consultado en:<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/acerca-de>