



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**PATRONES DE RIQUEZA DE AVES EN LA ZONA METROPOLITANA DE
LA CIUDAD DE MÉXICO Y MUNICIPIOS CONURBADOS.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGO

PRESENTA:

CARLOS ENRIQUE PÉREZ-LIMA



DIRECTORA DE TESIS:

DRA. PATRICIA RAMÍREZ BASTIDA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mi madre, por ser la base de todo esto, por ser mi inspiración, mi mayor razón, te admiro demasiado.

A mi padre, por llegar en el momento indicado a mi vida, por ser mi guía.

Gracias a ambos por su incondicional amor, por confiar en mí, por su paciencia. Los amo.

Quiero agradecer profundamente a mi directora de tesis, Dra. Paty, por su apoyo, paciencia y tiempo durante todo el largo camino. Además de todas las mañanas y tardes nerviosas durante el proceso. Pero sobre todo por la confianza que tuvo para dejar en mis manos este gran proyecto. Es un gran ejemplo a ser. Gracias por dejarme ser un amigo.

A mis asesores Dr. Rodolfo, Dra. Ana María, M. en C. Ángel y M. en C. Atahualpa por todos sus valiosas opiniones, aportaciones y apoyo.

A David, Edgar, Omar, Martha, Ariadne, Uriel, Verónica, Carlos, Armando, Dulce, Mitzy, Yareli, Miriam, Saúl, Joali, Jorge María, Juan, Ofelia, Cynthia por generar todo este conocimiento que es base de éste gran trabajo.

A todas las personas que por amor realizan cada registro de aves en la plataforma eBird.

Amira, gracias por todo el tiempo dedicado en este proyecto, por todo lo que me enseñaste y aconsejabas, sin ti una gran parte no se habría podido realizar.

A mi familia, por la confianza que tuvieron.

A Denise, por estar durante todo este camino, por apoyarme, por aguantarme en mis crisis, por motivarme, por tus consejos, por soportarme, gracias por tanto.

A Den, Ricardo (Pichy), Boni, Rod, Moy, Javi, Tere y Ricardo, por creer y estar; Héctor, Monse, Alhe, Ale, Diego, Mau, Alexis, Sandra, sin ustedes todo este proceso no habría sido lo mismo. Gracias a todos por tantos recuerdos, los quiero demasiado.

Dedicatorias

A mis abuelitos (Enrique y Pera), por ser mis padres en los momentos que más necesité.

A mis padres, por ser una parte fundamental de todo este camino, es un logro de los tres.

A Omar Aristóteles, por ser una gran base en este proyecto y gran aportación.

*“...cada uno tiene su suerte, y fácil no es ninguna”
Hermann Hesse*

Contenido

Resumen	7
Introducción	9
Antecedentes	10
Justificación	11
Hipótesis	12
Objetivos	13
Área de Estudio	14
Materiales y Métodos	15
Inventario de aves en Alameda Central y Parque México	15
Integración de listados de especies	15
Análisis espacial	16
Análisis	19
Riqueza de especies.....	19
Frecuencia.....	19
Similitud.....	20
Relación riqueza vs tamaño de área verde.....	20
Resultados	22
Registros	22
Riqueza de especies	22
Tesis y eBird.....	22
Ciudad de México y Estado de México	28
Áreas Verdes, Área Urbana y Borde	30
Análisis Espacial.....	32
Frecuencia.....	34
Discusión	47
Conclusiones	56
Recomendaciones	58
Literatura citada	59
Anexo	65

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México considerada en este estudio (cuadro rojo), con las tres zonas diferenciadas.....	14
Figura 2. Cuadrulado con la nomenclatura para formar el nombre clave: Letra y Número. Además de los polígonos: áreas verdes (café), área urbana (gris) y borde (verde).....	18
Figura 6. Número de órdenes, familias y especies reportados en eBird y Tesis. .	23
Figura 7. Número de especies Acuáticas y Terrestres para eBird y Tesis.	24
Figura 3. Número de especies registradas para cada Área Verde de los estudios de Tesis.....	25
Figura 4. Número de especies para cada Área Verde de los registros de eBird. .	26
Figura 5. Número de especies para cada Área Verde de ambos registros (Tesis y eBird).....	27
Figura 8. Número de órdenes, familias y especies registradas para la CDMX y MEX.	28
Figura 9. Número de especies acuáticas y terrestres para la CDMX y MEX.....	29
Figura 10. Número de órdenes, familias y especies registradas para las áreas verdes, borde y área urbana.	30
Figura 11. Número de especies acuáticas y terrestres registradas para las áreas verdes, borde y área urbana.	31
Figura 12. Comparación de riqueza específica de aves en las cuadrículas. Donde: todas las especies se encuentran representadas por el color verde, las aves terrestres por el color café y las aves acuáticas con el color azul.	33
Figura 13. Frecuencia expresada en porcentaje de las especies en las parcelas. Se ilustran las 10 especies dominantes. Donde 1 <i>Passer domesticus</i> , 2 <i>Haemorrhous mexicanus</i> , 3 <i>Columbina inca</i> y <i>Melozone fusca</i> , 4 <i>Turdus migratorius</i> , 5 <i>Spinus psaltria</i> y <i>Thryomanes bewickii</i> , 6 <i>Hirundo rustica</i> , <i>Psaltriparus minimus</i> y <i>Quiscalus mexicanus</i>	34
Figura 14. Frecuencia de especies Terrestres en las parcelas, se ilustran las 5 dominantes. Dónde: Área urbana: 1 <i>Columbina inca</i> , 2 <i>Columba livia</i> , 3 <i>Passer domesticus</i> , 4 <i>Quiscalus mexicanus</i> , 5 <i>Haemorrhous mexicanus</i> . Áreas verdes: 1 <i>Cynanthus latirostris</i> , 2 <i>Hirundo rustica</i> , 3 <i>Melozone fusca</i> , 4 <i>Passer domesticus</i> , 5 <i>Columbina inca</i> . Borde: 1 <i>Turdus migratorius</i> , 2 <i>Haemorrhous mexicanus</i> , 3 <i>Melozone fusca</i> , 4 <i>Passer domesticus</i> , 5 <i>Psaltriparus minimus</i>	35
Figura 15. Frecuencia (%) de especies acuáticas en las parcelas. Donde: Área urbana: 1 <i>Melospiza melodia</i> , 2 <i>Ardea alba</i> , 3 <i>Agelaius phoeniceus</i> , 4 <i>Gallinula galeata</i> , 5 <i>Plegadis chihi</i> . Áreas verdes: 1 <i>Melospiza melodia</i> , 2 <i>Hirundo rustica</i> , 3 <i>Ardea alba</i> , 4 <i>Fulica americana</i> , 5 <i>Geothlypis trichas</i> . Borde: 1 <i>Melospiza melodia</i> , 2 <i>Tachycineta thalassina</i> , 3 <i>Chaetura vauxi</i> , 4 <i>Ardea alba</i> , 5 <i>Bubulcus ibis</i>	36
Figura 16. Distribución de los datos de superficie (Ha) y número de especies (global, acuáticas y terrestres) de cada área verde.....	37
Figura 17. Relación Log ₁₀ superficie vs riqueza de especies registradas para las áreas verdes. Se indica el nombre de algunas áreas, solo como referencia.	

N.C.=Lago Nabor Carrillo; P.E. CDMX= Parque Ecológico de la Ciudad de México.	39
Figura 18. Relación distancia al borde vs riqueza de las áreas verdes. Se indica el nombre de algunas áreas, solo como referencia. N.C.=Lago Nabor Carrillo; P.E. CDMX= Parque Ecológico de la Ciudad de México.	41
Figura 19. Categorías de uso de suelo (en orden descendente de la superficie) y riqueza de especies de aves asociadas. “Otros” incluye a usos de suelo donde no se registraron especies, como: Bosque de táscate, tular, área desprovista de vegetación, vegetación halófila hidrofílica, bosque de pino-encino y vegetación secundaria de oyamel. Modificado a partir de INEGI (2017).....	42
Figura 20. Dendrogramas de similitud (Índice de Jaccard) de las categorías de uso de suelo (INEGI, 2017) para las especies totales, terrestres y acuáticas.....	44
Figura 21. Relación superficie-riqueza de los usos de suelo. Se indica el nombre de algunos usos, solo como referencia. AG=Agua; AT=Agricultura de temporal; UC=Urbano construido; VSBE=Vegetación secundaria de bosque de encino; BC=Bosque cultivado; AR=Agricultura de riego; PH=Pastizal halófilo.	46

Índice de Tablas

Tabla 1. Información que compone la Base de Datos Integrada.	18
Tabla 2. Órdenes, Familias y Especies totales, compartidas y exclusivas para eBird y Tesis.....	23
Tabla 3. Órdenes, Familias y especies totales, compartidas y exclusivas registradas para la CDMX y MEX	29
Tabla 4. Órdenes, Familias y especies totales, compartidas y exclusivas para las áreas verdes, borde y área urbana.	31

Índice de Anexos

Anexo 1 Estudios de tesis realizados en áreas verdes dentro del área de estudio	65
Anexo 2 Número total de registros para cada una de las fuentes (eBird y Tesis) y de la Base de datos integrada.....	66
Anexo 3 Listado de especies. Arreglo sistemático basado en A.O.S. 2019. Nombres comunes obtenidos de Berlanga et al. (2017).	66

Resumen

En los últimos años se han documentado repercusiones negativas en las poblaciones y comunidades de fauna silvestre al modificar el hábitat debido al desarrollo de grandes complejos urbanos, en el caso de las aves incluyen cambios en la estructura de la comunidad, reducción de especies nativas e incremento de las generalistas y exóticas. En la zona metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) se esperarían efectos similares por ser un gran complejo urbano. Para evaluar la composición de aves en la ZMCM se integró una base de datos con inventarios provenientes de eBird e investigaciones de tesis (realizadas con metodología similar). Del mismo modo que las investigaciones de tesis, se realizaron visitas semanales de septiembre 2017 a enero de 2018, para registrar las especies de aves que se pueden observar en la Alameda Central y Parque México. Así en el presente trabajo se analizó la riqueza y variación espacial de las especies de aves, considerando el origen de la información: eBird y Tesis, la entidad de registro: Ciudad de México y Estado de México el tipo de ambiente: Área Urbana (AU), Áreas Verdes (AV) y Borde (B, áreas naturales periféricas); el hábitat de las aves: terrestres y acuáticas y uso de suelo. Se esperaban gradientes de mayor riqueza en los bordes cercanos a ambientes naturales con menor riqueza en las áreas altamente urbanizadas del centro de la ciudad. En conjunto se obtuvieron registros de 445 especies de aves, 62 familias y 21 órdenes. Se registraron 334 especies terrestres y 111 acuáticas. Las AV presentaron 435 especies, las ZU 234 y el B 175. Para el estado de México se registraron 250 especies y para la Ciudad de México 345. Los registros por fuente fueron de 357 especies provenientes de eBird y 315 de las tesis. Se registraron un total de 334 especies terrestres y 111 especies acuáticas. Las especies de ambientes terrestres más comunes fueron *Passer domesticus*, *Haemorhous mexicanus*, *Columbina inca*, *Melospiza fusca*, *Turdus migratorius*, *Spinus psaltria*, *Thryomanes bewickii*, *Hirundo rustica*, *Psaltriparus minimus* y *Quiscalus mexicanus*. En los ambientes acuáticos las especies registradas fueron *Melospiza melodia*, *Chaetura vauxi*, *Geothlypis trichas*, *Ardea alba*, *Charadrius vociferus*, *Gallinula galeata* y *Fulica americana*. El análisis espacial no mostró un gradiente de reducción de riqueza definido en el área de estudio, ni con la avifauna total, ni separando aves terrestres y acuáticas. Los valores de similitud fueron muy bajos para aves terrestres, entre zonas al igual que entre cuadrantes, lo cual indica una alta heterogeneidad en la composición de especies. En cambio, las aves acuáticas tuvieron una mayor homogeneidad y los humedales son similares en composición, sin importar su ubicación en la ZMCM. La categoría de uso de suelo más extenso y con mayor riqueza fue urbano construido con 320

especies, sin embargo, hubo categorías con poca extensión y alta riqueza como agua con 264 especies, por lo que no se encontró una relación entre la superficie y la riqueza dentro de cada categoría. Como se esperaba, las AV y humedales fueron los sitios de mayor diversidad, por lo que se debería promover su conexión, ya que, si bien mantienen alta diversidad, la abundancia de las especies si se relaciona con la extensión de los sitios y de eso puede depender de que se mantengan poblaciones viables.

Introducción

El acelerado incremento en la población humana genera un gran desarrollo urbano (McKinney, 2002; Liker *et al.*, 2008). Este desarrollo urbano se define como el agrupamiento de la población en un área de complejos habitacionales e industriales necesarios para satisfacer las necesidades humanas (Chace y Walsh, 2004). La urbanización desencadena una gran cantidad de procesos que afectan a los hábitats existentes en la zona (Gavareski, 1976; McKinney, 2002; Liker *et al.*, 2008). El efecto de estos fenómenos sociales repercute directamente en el ambiente, ocasionando cambios en los paisajes naturales, disminución de la vegetación nativa, formación de parches de vegetación e introducción de especies animales y vegetales no nativas (Cooper, 2002; Marzluff, 2005; Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010), entre otras consecuencias. Lo antes mencionado determina la composición y estructura de las comunidades biológicas locales y globales (Liker *et al.*, 2008).

En las comunidades naturales hay especies generalistas y especialistas, dependiendo de su plasticidad en el uso de los recursos y nivel de tolerancia a los cambios (Bonier *et al.*, 2007; Liker *et al.*, 2008). De igual manera, en las zonas urbanas los niveles de tolerancia pueden variar, por lo que el incremento de especies generalistas impacta severamente a las especialistas (Gavareski, 1976; Cooper, 2002).

Las aves se encuentran entre los grupos de fauna silvestre que toleran la urbanización, (Donnelly y Marzluff, 2006; Bonier *et al.*, 2007). La comunidad aviar se puede considerar como un buen indicador biológico, debido a las características ecológicas específicas que requieren para poder subsistir como lo son: su dieta, sitios de anidación, temperatura, vegetación presente en el sitio y condiciones de nicho similares que necesitan (González-Oreja *et al.*, 2007; Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010).

En las comunidades de aves urbanas se observan tendencias generales, como cambios en la composición de especies, homogeneización, reducción de especies nativas, disminución de abundancia y aumento de especies generalistas y exóticas (Beissinger y Osborne, 1982). Estas últimas compiten por los recursos, además de modificar y afectar las relaciones ecológicas de las especies nativas (Liker *et al.*, 2008). Así, la urbanización favorece solo a unos pocos gremios de aves, que se adaptan a las nuevas condiciones ambientales o son más tolerantes a la presión que ejercen las actividades humanas sobre ellas (McKinney, 2002).

Dentro de las zonas urbanas existen parques y áreas verdes, que favorecen la presencia de aves, ya que pueden proporcionarles alimento, sitios de percha y descanso, además de zonas de anidación (González-Oreja *et al.*, 2007; Inzunza y Rodríguez, 2010). Sin embargo, estas zonas pueden comportarse más como “trampas ecológicas” término con el que se conocen a los ambientes modificados que han perdido su calidad ambiental al punto de poner en riesgo a las poblaciones, pero que son elegidos por las especies debido a que poseen elementos que podrían ser propias de ambientes de mejor calidad (Donovan y Thompson, 2001; Schlaepfer *et al.*, 2002; Ries y Fagan, 2003). Estas “trampas” se vuelven cada vez más comunes conforme los paisajes se alteran dramáticamente, y donde las poblaciones no pueden adaptarse conductualmente a los nuevos paisajes, lo que podría llevarlas a una reducción o pérdida de las poblaciones locales (Donovan y Thompson, 2001; Schlaepfer *et al.*, 2002; Ries y Fagan, 2003).

Se han realizado trabajos a gran escala donde estudian los patrones de las comunidades aviarias en ciudades con relación en su entorno, concluyendo que la riqueza aumenta de manera relativa, conforme aumenta el área de la ciudad, además de un aumento en la diversidad beta conforme aumenta la distancia de un sitio a otro o un área natural más cercana. (Clergeau *et al.*, 2001; Jokimäki y Kuisma-Jokimäki *et al.*, 2003; Willig, *et al.*, 2003; Marzluff, 2005; Devictor *et al.*, 2007; Toit, 2010; MacGregor-Fors y Órtega-Álvarez, 2011; Latta *et al.*, 2012; Vellend, *et al.*, 2013; Ferenc *et al.*, 2014).

Antecedentes

Se han hecho esfuerzos importantes por conocer la avifauna presente en el Área Metropolitana de la Ciudad de México, pero la mayoría son acumulaciones históricas de distintas fuentes y diferentes épocas, que se presenta como un inventario general. Para la Ciudad de México se tiene el inventario realizado por Meléndez *et al.* (2013), donde se registran 355 especies para la Ciudad de México y algunos municipios conurbados del Estado de México, así como también se cuenta con las guías de aves comunes de la Ciudad de México, donde se han descrito hasta 223 especies (Olmo *et al.* 2013; Berlanga *et al.* 2014). Por otro lado, se tiene un inventario general para el Estado de México con un total de 490 especies, mas no se hace distinción de las especies presentes en cada uno de los municipios (De Sucre *et al.*, 2009). Para ambas entidades existen los listados disponibles en la plataforma avesmx (Berlanga, *et al.* 2008).

Es pertinente mencionar que eBird es una importante fuente de datos, la cual consiste en una plataforma en línea para almacenar registros de observaciones de aves, con el fin de

dar una mayor utilidad y accesibilidad a los registros hechos por observadores profesionales y aficionados (eBird, 2019).

De los diversos estudios y listados de avifauna realizados en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, los desarrollados en áreas verdes en las zonas norte y oriente, los podemos ubicar en los municipios Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca (Espinosa, 2003), Melchor Ocampo (Zavala-Ordaz, 2013), Naucalpan (Chávez, 1999), Nicolás Romero (López, 2002), Tepetzotlán (Mota, 2019), Tlalnepantla (Duarte, 2001; Aguilar, 2009; Zavala-Ordaz, 2013; Acuña, 2014), Texcoco (Meza, 2000) y Zumpango (Saldaña, 2002), Estado de México. Así como en las delegaciones Azcapotzalco (Villafranco, 2000; Quiroz, 2003; Cruz, 2016; Dávalos, 2016), Gustavo A. Madero (Ramírez, 2004; Gómez, 2010), Tlalpan (Cruz, s.f.) y Venustiano Carranza (Zavala-Ordaz, 2013) (Anexo 1).

Los antecedentes indican que la urbanización causa una homogeneización en la comunidad aviar (Jokimäki y Kaisanlahti-Jokimäki *et al.*, 2003; Marzluff, 2005; Devictor *et al.*, 2007; Clergeau *et al.*, 2001; MacGregor-Fors y Órtega-Álvarez, 2011; Latta *et al.*, 2012; Ferenc *et al.*, 2014). Además, otros factores como la extensión del área estudiada y su heterogeneidad pueden influenciar los patrones de riqueza de especies. La cual tiende a incrementarse conforme aumente el tamaño de las zonas, y la heterogeneidad favorece que existan una mayor cantidad de hábitats, que propician mayor riqueza incluso en sitios de baja extensión (Willig, *et al.*, 2003; Toit, 2010; Vellend, *et al.*, 2013).

Justificación

Pese a la presencia de estudios sobre aves en localidades de la Ciudad de México y zonas conurbadas, la mayoría se enfocan en conocer la diversidad local, centrándose en la avifauna de un área verde o humedal. Es importante realizar estudios a mayor escala para reconocer qué grupos de aves son las que están presentes en la zona que todavía conserva vegetación natural o que se pueden observar en las áreas verdes cercanas, pero que no se encuentran en las zonas urbanizadas. También es importante ubicar las áreas de mayor diversidad y comparar si su avifauna es similar.

Hipótesis

Se esperaría encontrar composición similar y menor riqueza en las zonas más urbanizadas de la ciudad, porque se encontraría una similitud en los recursos, así como una falta de espacios para poder establecerse.

Si las áreas verdes dentro de las zonas urbanas son parecidas, se esperaría una composición de especies de aves similar, debido a que se encontrarían el mismo tipo de recursos en dichas áreas

Si la urbanización influye en la composición de especies en la comunidad aviar dentro de la ciudad, ya que se ha descrito una disminución de especies del borde hacia el centro de la ciudad, entonces habrá una reducción en la riqueza de especies, que va del área natural más cercana al centro de la ciudad.

Si los efectos de la urbanización son similares para aves terrestres y acuáticas, se esperarían variaciones similares en ambos grupos de aves en las zonas urbanas y lagos localizados dentro de zonas urbanas.

Objetivos

General

Analizar los patrones de distribución de la avifauna de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México para conocer la comunidad aviar en la zona urbana.

Particulares

- Integrar inventarios de avifauna de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, para conocer la riqueza de especies de aves en esta zona.
- Comparar la diversidad alfa de las áreas verdes y humedales, así como áreas urbanizadas para aves terrestres, acuáticas y en general.
- Obtener la similitud de la avifauna entre áreas verdes, humedales y cuadrantes de áreas urbanas para aves terrestres, acuáticas y en general.
- Determinar si existe relación entre el tamaño de las áreas urbanas y humedales con la riqueza de aves que presentan.
- Determinar la riqueza de avifauna por tipo de uso de suelo.
- Determinar la diversidad gamma de las áreas verdes y compararla con los inventarios de áreas naturales cercanas.

Área de Estudio

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCDMX) la integran 16 alcaldías, 59 municipios del Estado de México y un municipio del Estado de Hidalgo. Su ubicación se encuentra entre las coordenadas 18°55'08" y 20°04'02" Norte y 98°34'08" y 99°39'06" Oeste. Su área total es de 7954 km². Para el 2010 se calculó una población alrededor de 22 millones de habitantes (INEGI, 2010).

Dentro de la ZMCDMX se delimitó el área de estudio en la cual se encuentran zonas con diferentes grados de urbanización, así como de áreas verdes con o sin cuerpos de agua, dichas áreas las componen parques, alamedas, vasos reguladores, presas, bosques dentro de la ciudad, universidades y cerros, además de una zona de borde con vegetación natural que rodea la mayor parte del área metropolitana, la cual se delimitó alrededor del área urbana, evitando tocar otras zonas con urbanización. El área total es de 4194.6738 km² (Figura 1).

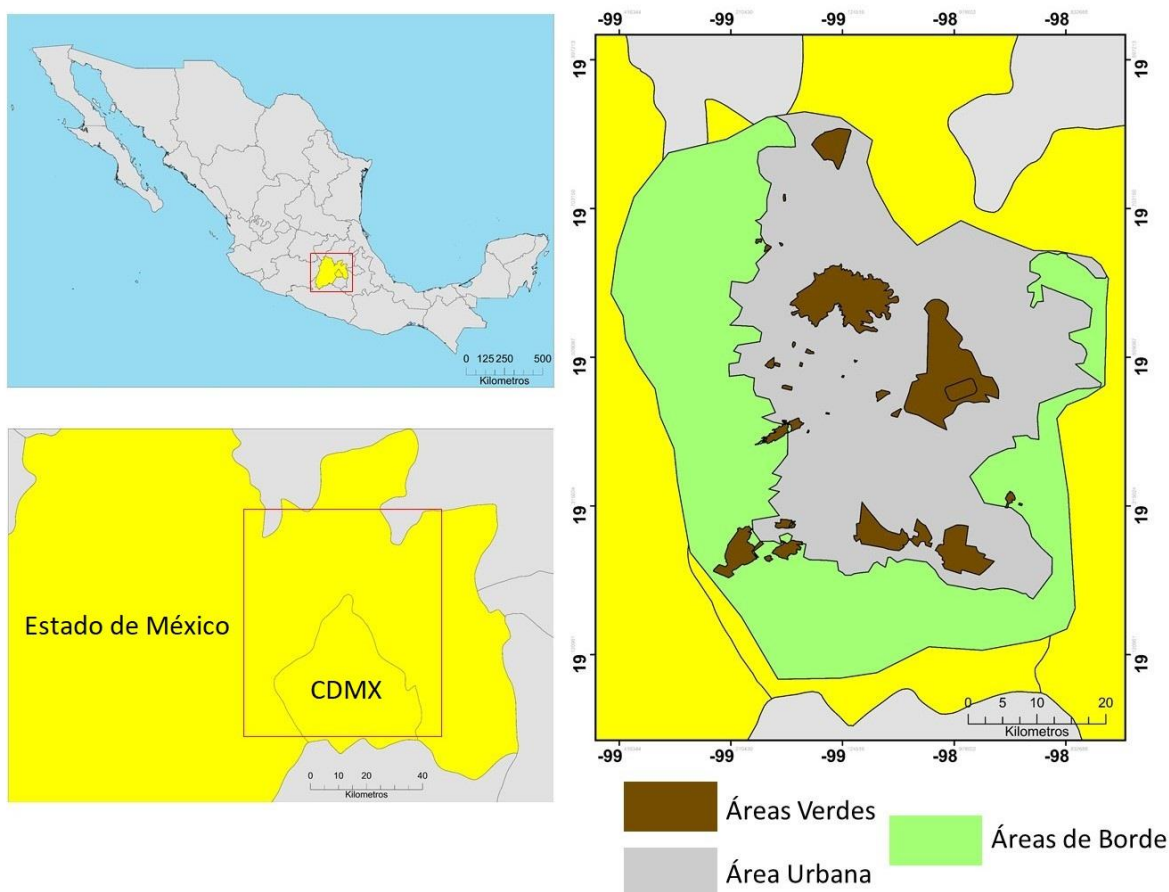


Figura 1. Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México considerada en este estudio (cuadro rojo), con las tres zonas diferenciadas.

Materiales y Métodos

El estudio realizado constó de varias fases mismas que serán descritas a continuación según su orden cronológico

Inventario de aves en Alameda Central y Parque México

Debido a la falta de datos para estas dos áreas verdes de la Ciudad de México, se realizaron muestreos periódicos con las técnicas de transecto sin estimar distancia, combinada con mapeo (Ralph *et al.*, 1996), se realizaron visitas semanales, con observaciones matutinas que van de las 7:00 a 11:00 horas, con ayuda de binoculares de 8x42 y guías de identificación de aves (Preston y Preston, 2011) y la guía de aves comunes de la Ciudad de México (Berlanga *et al.*, 2014), los datos registrados fueron los siguientes: fecha, hora de observación, especie, número de organismos observados, actividad, sustrato, zona y sexo (cuando se pudo determinar), la toma de datos se realizó de septiembre del 2017 a enero del 2018, dado que es la temporada donde se puede registrar la mayor riqueza, por la presencia de aves que utilizan sitios para alimentarse y de descanso (Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010; Dávalos, 2016).

Se realizó un listado con las especies registradas en cada uno de los sitios, para posteriormente integrarla a una la base de datos junto con otros listados de especies, de estudios realizados en otras áreas verdes de la Ciudad de México y municipios conurbados y los datos obtenidos de la base de datos eBird, que se describen a continuación.

Integración de listados de especies

Se obtuvieron un total de 23 inventarios de especies realizados en estudios de tesis, con una antigüedad que va de 1999 a 2019, además cumplieron los mismos criterios tomados en cuenta para la realización de los inventarios de Alameda Central y Parque México, con excepción del estudio realizado por Zavala-Ordaz en el 2013, quien utilizó el método de conteo por puntos. Estos inventarios corresponden a 20 áreas verdes, los cuales se conjuntaron en una base de datos, esta base se sintetizó a tal punto en el que solo quedó un registro por especie, por año, autor y sitio de estudio, estos datos se incluyeron en una base de datos que fue denominada “base de datos integrada”.

Otra fuente de información fue la plataforma de eBird (eBird, 2019) de donde se obtuvieron los inventarios de los registros de las mismas áreas verdes estudiadas en las tesis, además de otras que se pueden considerar de importancia por el tamaño que tienen, se sumaron a

la base de datos integrada. Se obtuvieron de igual manera los registros de especies de la Ciudad de México (en adelante CDMX) y el Estado de México (en adelante MEX). Además, estos datos se sintetizaron para obtener un registro por especie, por coordenada y por año.

Preparación de la base de datos integrada

El manejo de los datos se realizó por medio del programa de Excel. En donde se realizó fue una depuración de la base, para eliminar los registros de eBird que no definían especie (ej, “Trochilidae”, “Hirundinidae”, “Anatidae”, “Piciformes”), así como aquellos donde se mencionaba más de una especie (ej. zanate/tordo). También se eliminaron las identificaciones que se quedaban en género y en “sp.”, excepto las del género *Empidonax*. Otros registros que no se tomaron en cuenta en el análisis fueron los de especies que se encuentran fuera de su distribución nativa, como *Alauda arvensis*, *Muscicapa sibirica* y *Ficedula narcissina*.

En los listados de eBird de la Ciudad de México y el Estado de México, se eliminaron los datos anteriores al año 2010, debido a que a partir de este año se registraron el mayor número de datos y especies.

Análisis espacial

La delimitación del área de estudio se estableció con base en los datos de los inventarios de especies que se mencionaron anteriormente, se realizaron los polígonos en formato “KMZ” con ayuda de la cobertura del mapa de México de Google Earth (2019). Se trazaron los polígonos de las áreas verdes de cada sitio de estudio de las tesis y otras que se pueden considerar de importancia dentro de la Ciudad de México y el Estado de México. Se trazó el polígono del área urbana, de esta manera se pudo limitar el área de la zona del borde, la cual corresponde al paisaje natural que rodea el área urbana. Finalmente, el área de estudio quedó conformada de esta manera:

- **Área Urbana**, que es representada por todos los complejos habitacionales de la ciudad (en adelante AU).
- **Borde**, que incluye el área natural alrededor del área urbana (en adelante BO).
- **Áreas Verdes**, ubicadas dentro de la ZMCM (en adelante AV). Incluyen los parques y humedales dentro de la ZMCM.

Una vez obtenidos los polígonos de cada una de las zonas, se transformaron de un formato KMZ a polígonos (“shape”) y se visualizaron en el programa ArcMap 10.2.2 (ESRI, 2014) para su posterior manejo. A esta cobertura se le denominó **Área de estudio**.

Se realizó un recorte de cada uno de los polígonos de cada área verde, sobre los polígonos del área urbana y el área del borde, para separar espacialmente cada una de las zonas.

De igual manera se visualizaron las especies, a las cuales se les asignaron las coordenadas de los sitios en donde fueron registradas para así poder “intersectar” cada especie con sus sitios de registro, de esta manera se separó las especies por zonas. Una vez realizada la intersección, se recortaron las especies con cada una de sus correspondientes zonas, para poder visualizar las zonas con sus especies para su análisis.

Se realizó un “recorte” del área de estudio y de las especies sobre la cobertura uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI (2017). Se visualizó con color aquellos usos de suelo con áreas mayores de 1.5% de toda el área de estudio. El resto del área de estudio sin color, son aquellos usos de suelo con una superficie menor del 1.5% del área total.

Para poder detectar gradientes de riqueza, se trazó una cuadrícula (“Fishnet”) de cinco por cinco kilómetros sobre el área de estudio, en particular en el área urbana. Para cada polígono se realizó un “recorte” sobre el fishnet, y se dividieron los polígonos con el cuadrículado, para obtener un área homogénea y comprobar que tipo de patrón se podría observar sobre la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

La nomenclatura del cuadrículado fue la combinación de una letra para las columnas y un número asignado a las filas. Una vez establecida la clave a cada cuadro, se realizó una unión con el fin de determinar la riqueza de cada cuadro (Figura 2).

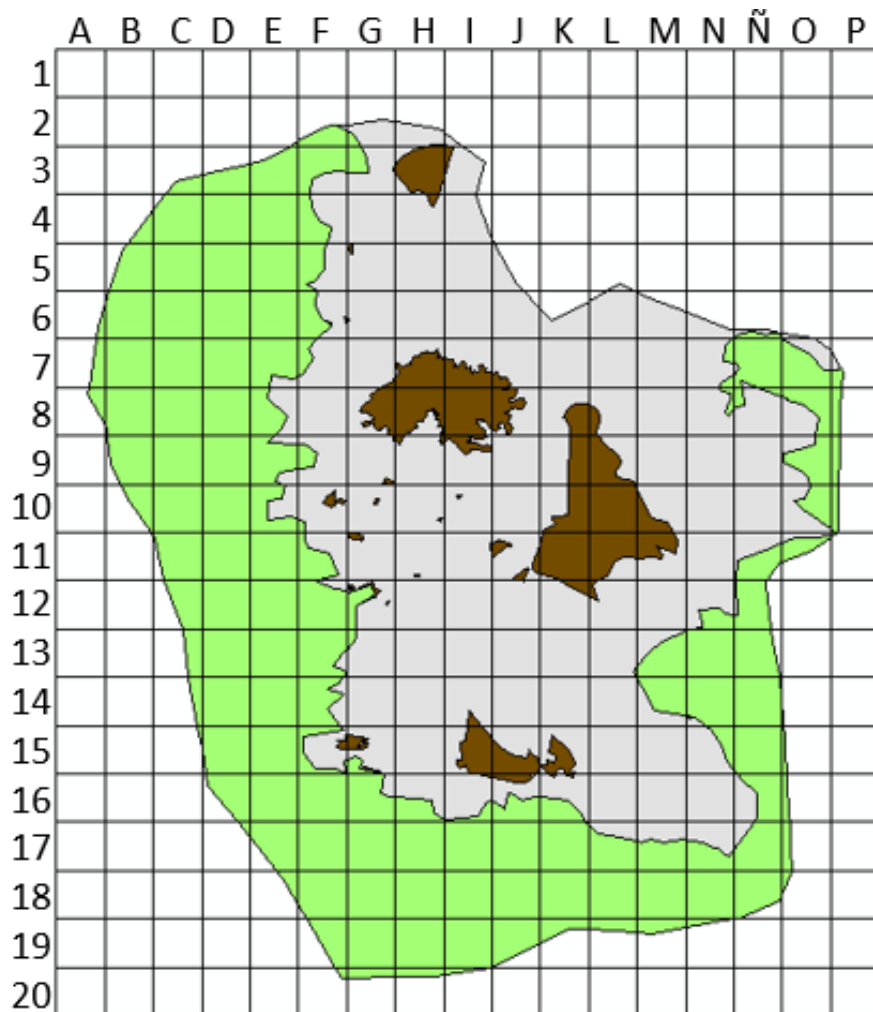


Figura 2. Cuadrículado con la nomenclatura para formar el nombre clave: Letra y Número. Además de los polígonos: áreas verdes (café), área urbana (gris) y borde (verde).

De esta forma la base de datos quedó integrada por los campos que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Información que compone la Base de Datos Integrada.

Nombre del campo	Contenido
ID	Número de identificación para cada dato registrado.
Año	Año en el que se registró la especie.
Especie	Especie registrada.
Longitud	Coordenada de longitud del sitio.

Nombre del campo	Contenido
Latitud	Coordenada de latitud del sitio.
Fuente	Fuente a la que corresponde cada registro: eBird (Áreas Verdes, CDMX, MX), Tesis.
Orden	Orden a la que pertenece la especie.
Familia	Familia a la que corresponde la especie.
Acuática/Terrestre	Hábitat principal de la especie.
Ubicación	Si el registro de la especie corresponde a un área verde, humedal, zona urbana o borde.
Clave cuadrícula	Cuadrante al que corresponde el registro según el fishnet
Uso de suelo	Categoría de uso de suelo de acuerdo con la serie VI de INEGI (2017).

Análisis

Riqueza de especies

Se obtuvo el inventario de especies general, de acuerdo con el arreglo sistemático de la American Ornithological Society (A.O.S., 2019). Este inventario se separó en tres categorías compuesto por diferentes grupos de datos; la primera categoría la componen los grupos: eBird y Tesis; la segunda categoría compuesta por los grupos: Ciudad de México (CDMX), Estado de México (MEX); la última categoría se compone de tres grupos, Áreas Verdes (AV), Área Urbana (AU) y Borde (BO).

Se graficó el número total de órdenes, familias y especies, para cada una de las categorías y una realizó una tabla con el número de órdenes, familias y especies compartidas y las que fueron exclusivas para cada grupo de datos, además de graficar el número de especies acuáticas y terrestres por grupo de datos.

Para los grupos de datos eBird y Tesis, se obtuvo la riqueza de cada una de las áreas verdes por grupo de datos.

Frecuencia

Se calculó para cada especie registrada la frecuencia, con la finalidad de conocer en que sitios donde se han hecho observaciones se tienen registros en cada uno de los cuadros

del Fishnet. De la misma manera fue para las tres zonas: áreas verdes (AV), área urbana (AU) y borde (B).

Se realizaron curvas de tipo Whittaker (Magurran, 2004), con el fin de comparar de manera gráfica la frecuencia (%) que tuvieron cada una de las especies en los cuadros del área de estudio. Para el caso de las zonas, se separaron las especies terrestres de las acuáticas. Se graficaron las especies por valor descendente de la frecuencia, estimada en porcentaje de los cuadros en donde se registraron cada una de las especies.

Similitud

Para evaluar la similitud entre zonas se aplicó el índice de Jaccard para los usos de suelo, con ayuda del programa BioDiversity Professional Versión 2 (McAleece *et al.*, 1997), se presentaron como dendrogramas. El intervalo va de 0 cuando no hay especies compartidas entre los sitios, hasta 1 cuando los sitios comparten todas las especies (Moreno, 2001).

$$I_j = c / a + b - c$$

Donde:

a = Número de especies presentes en el sitio A.

b = Número de especies presentes en el sitio B.

c = Número de especies presentes en ambos sitios (A y B).

Relación riqueza vs tamaño de área verde

Con ayuda del programa de Excel, se realizaron análisis de distribución de Shapiro-Wilk, para saber qué tipo de análisis estadísticos aplicar, al no tener una distribución normal, se realizaron análisis de correlación de Spearman, para conocer la relación entre la riqueza con las superficies (Ha) de las áreas verdes; los diferentes usos de suelo y la distancia de las áreas verdes al borde del área de estudio además de realizar dos tipos de gráficos; cajas y bigotes, así como gráficos de tipo XY.

Las gráficas del tipo cajas y bigote se realizaron para visualizar la distribución de los datos de la superficie y riqueza (global, acuática y terrestre) de cada área verde.

Las gráficas de tipo XY se realizaron para conocer la relación que existe entre: Riqueza vs la superficie (Ha) de los usos de suelos dentro del área de estudio y riqueza vs superficie (Ha) de las áreas verdes del sitio para analizar si se presenta la relación que a más

superficie mayor riqueza (Gavareski, 1976). Además de la relación riqueza de las áreas verdes vs distancia al borde (Km) del área de estudio para analizar si se presenta una relación que a menor distancia mayor riqueza (MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011).

Con ayuda de un calculador en línea (Social Science Statistics, 2019), se empleó la prueba de Kruskal-Wallis, con el fin conocer si existió alguna diferencia significativa entre:

- Entre la riqueza Acuática, Terrestre y Global de las Áreas Verdes, para la relación Superficie (Ha) - Riqueza de especies de aves.
- Entre la riqueza Acuática, Terrestre y Global de las Áreas Verdes, para la relación Distancia al Borde (Km) - Riqueza de especies de aves.

Resultados

Registros

Se obtuvo un total de 23 inventarios de estudios de tesis, los cuales corresponden a alamedas como: central, norte y oriente; parques como: Bicentenario, Tezozómoc, México, de las Esculturas, Ecológico Espejo de los Lirios; vasos reguladores como: El Cristo y Carretas; deportivo 18 de marzo; Nueva Ixtacala, Tenopalco, Bosque de San Juan de Aragón, Xochitla, Laguna de Zumpango, Lago Nabor Carrillo, Bosque de Tlalpan, Cerro Tejolote, presa La Piedad y la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Para eBird se obtuvo listado de los mismos sitios, además de los inventarios de Sierra de Guadalupe, Volcán Xitle, El Nido, Tláhuac, Parque ejidal San Nicolas Totolapan, Zona Federal de Texcoco, Parque ecológico de la Ciudad de México, Bosque de Chapultepec y Xochimilco.

La base de datos de los 23 inventarios de estudios de tesis (57,945 registros), junto con los registros de los mismos sitios de la plataforma de eBird (2793), inicio con un total de 60,738 registros, después de la depuración quedó únicamente con 4,119 registros. La base de datos de la Ciudad de México inició con 81,820 registros en total, una vez realizada la depuración quedó únicamente con 73,262 registros. La base que corresponde al Estado de México inició con 5,112 registros y terminó con 4,662 registros. En conjunto los tres inventarios sumaron en la base de datos integrada, la cual estuvo integrada por un total de 147,670 registros iniciales, la cantidad final para los posteriores análisis quedó con 82,043 registros (Anexo 2).

Riqueza de especies

El número total de especies que se obtuvo de la base de datos integrada para el área de estudio fue de 445, las cuales pertenecen a 62 familias y 21 órdenes (Anexo 3).

Tesis y eBird

Los registros de eBird incluyeron 21 órdenes, 59 familias y 357 especies, siendo donde se encontró el mayor número de especies, y para las Tesis fue menor la cantidad de especies,

con 19 órdenes, 56 familias y 315 especies (Figura 6). El orden Passeriformes fue el mayor reportado tanto para eBird (189) como para las Tesis (187), el segundo mejor representado para eBird es Charadriiformes (37), y en el caso de las Tesis fue Anseriformes (23).

De los 21 órdenes totales, 19 se comparten entre los registros de eBird y las Tesis, y, dos órdenes exclusivos para registros de eBird (Galliformes y Trogoniformes). De las 62 familias, 54 las compartieron eBird y las Tesis, cinco fueron exclusivas para eBird (Anhingidae, Certhiidae, Jacanidae, Odontophoridae y Trogonidae) y dos para las Tesis (Cinclidae y Pipridae). Se encontraron 234 especies compartidas de las 435 especies totales, 123 especies fueron exclusivas para eBird (algunos ejemplos son: *Anhinga anhinga*, *Dendrotyx macroura* y *Trogon mexicanus*) y 78 especies para las Tesis (Tabla 2) (algunos ejemplos son: *Cinclus mexicanus*, *Manacus mandei* y *Antrostomus vociferus*).

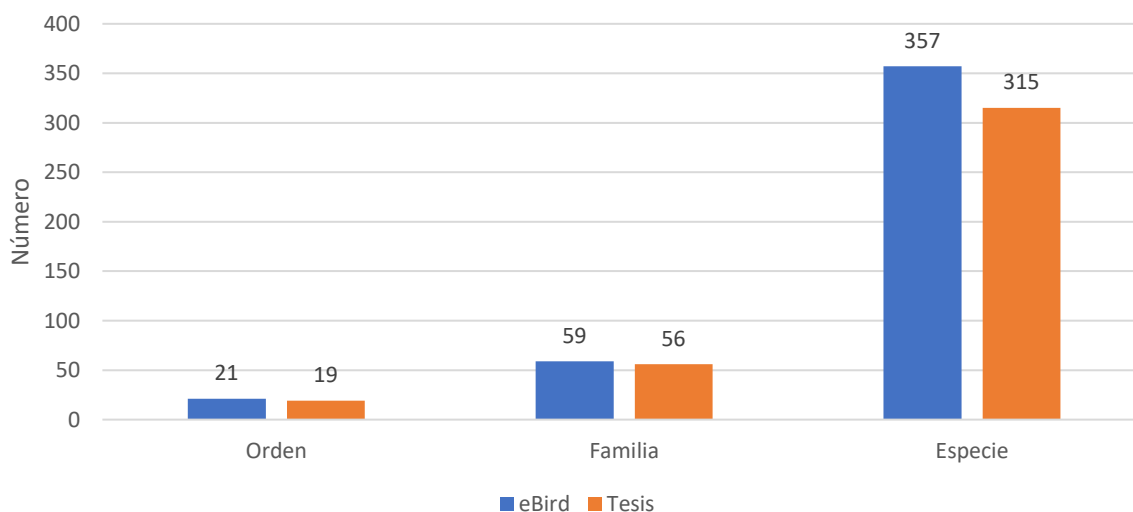


Figura 3. Número de órdenes, familias y especies reportados en eBird y Tesis.

Tabla 2. Órdenes, Familias y Especies totales, compartidas y exclusivas para eBird y Tesis.

	Compartidas	Exclusivas		Total
		eBird	Tesis	
Órdenes	19	2	0	21
Familias	54	5	2	61
Especies	234	123	78	435

Del mismo modo, se obtuvo el número de especies acuáticas y terrestres para cada grupo de datos. Se encontró que eBird registró 101 especies acuáticas y 256 especies terrestres, para el caso de las Tesis, correspondieron a 77 especies acuáticas y 238 terrestres (Figura 7).

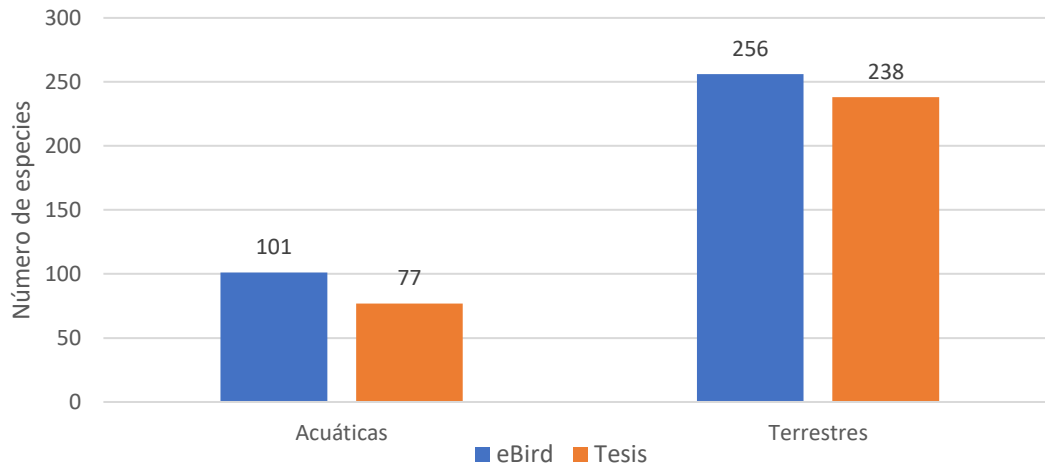


Figura 4. Número de especies Acuáticas y Terrestres para eBird y Tesis.

De los registros para cada uno de los estudios de Tesis, el área verde que obtuvo la mayor riqueza de especies fue Presa La Piedad (111), seguido de Cerro Tejolote (110) y donde se encontró la menor riqueza fue Alameda Oriente (18) (Figura 3).

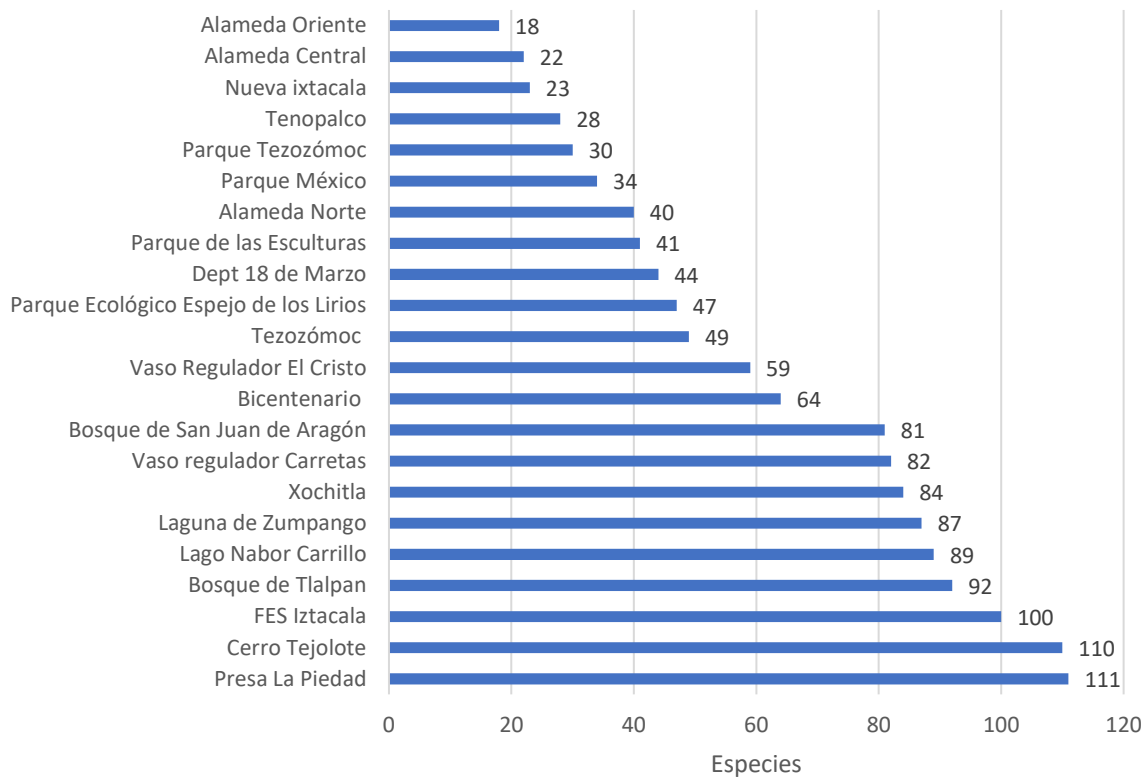


Figura 5. Número de especies registradas para cada Área Verde de los estudios de Tesis.

Lo que respecta a la plataforma de eBird, el área verde en donde se presentó la mayor riqueza de especies fue Xochimilco (267), seguido de Bosque de Chapultepec (200) y donde se presentó la menor riqueza de especies fue Deportivo 18 de marzo (12) (Figura 4).

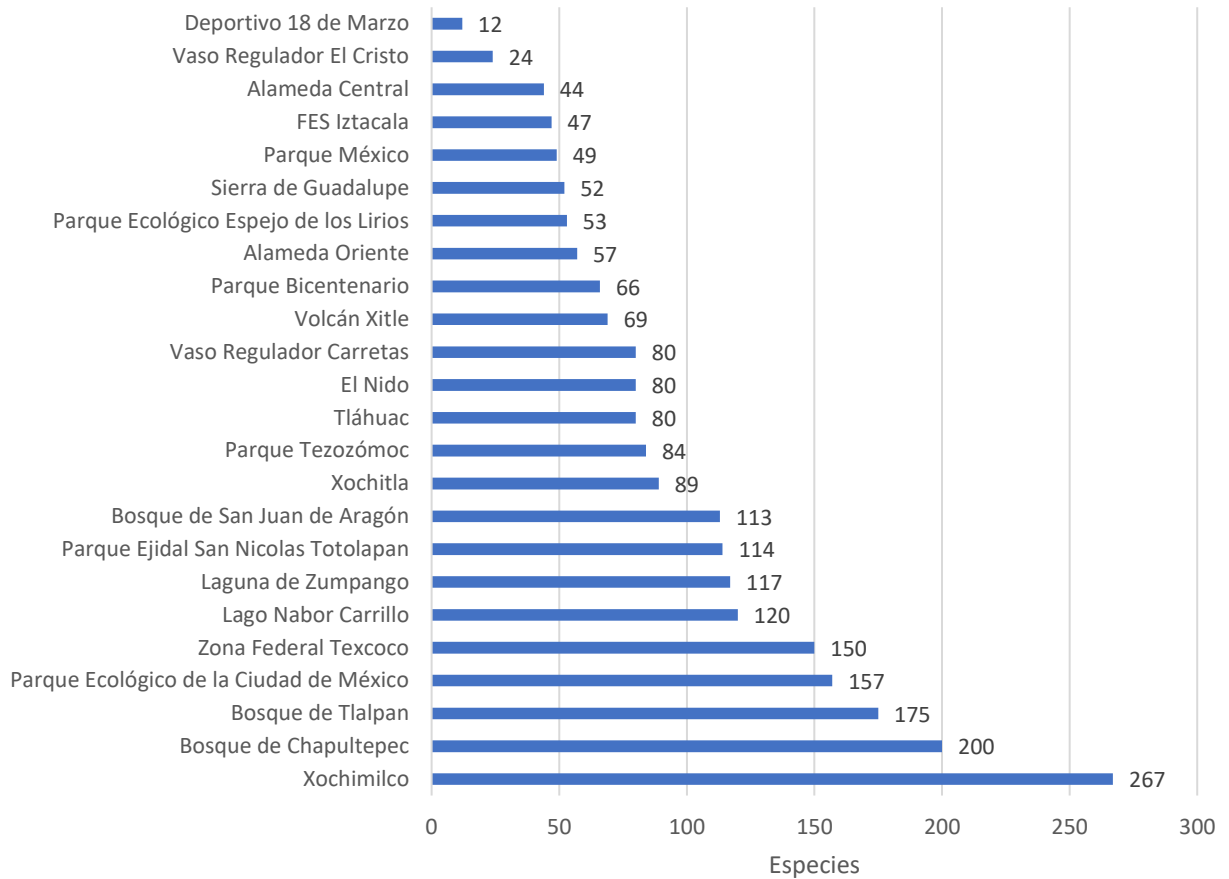


Figura 6. Número de especies para cada Área Verde de los registros de eBird.

Sumando el número de registros para tesis y eBird para cada área verde, se encontró que la que presentó mayor riqueza de especies fue Xochimilco (267) seguido de Bosque de Chapultepec (200). La menor riqueza de especies se registró en Alameda Norte con 40 especies. Algunas áreas verdes mantuvieron su riqueza aún combinando ambos inventarios y otras incrementaron su riqueza, por ejemplo: bosque de Tlalpan, Lago Nabor Carrillo, Laguna de Zumpango, entre otros (Figura 5).

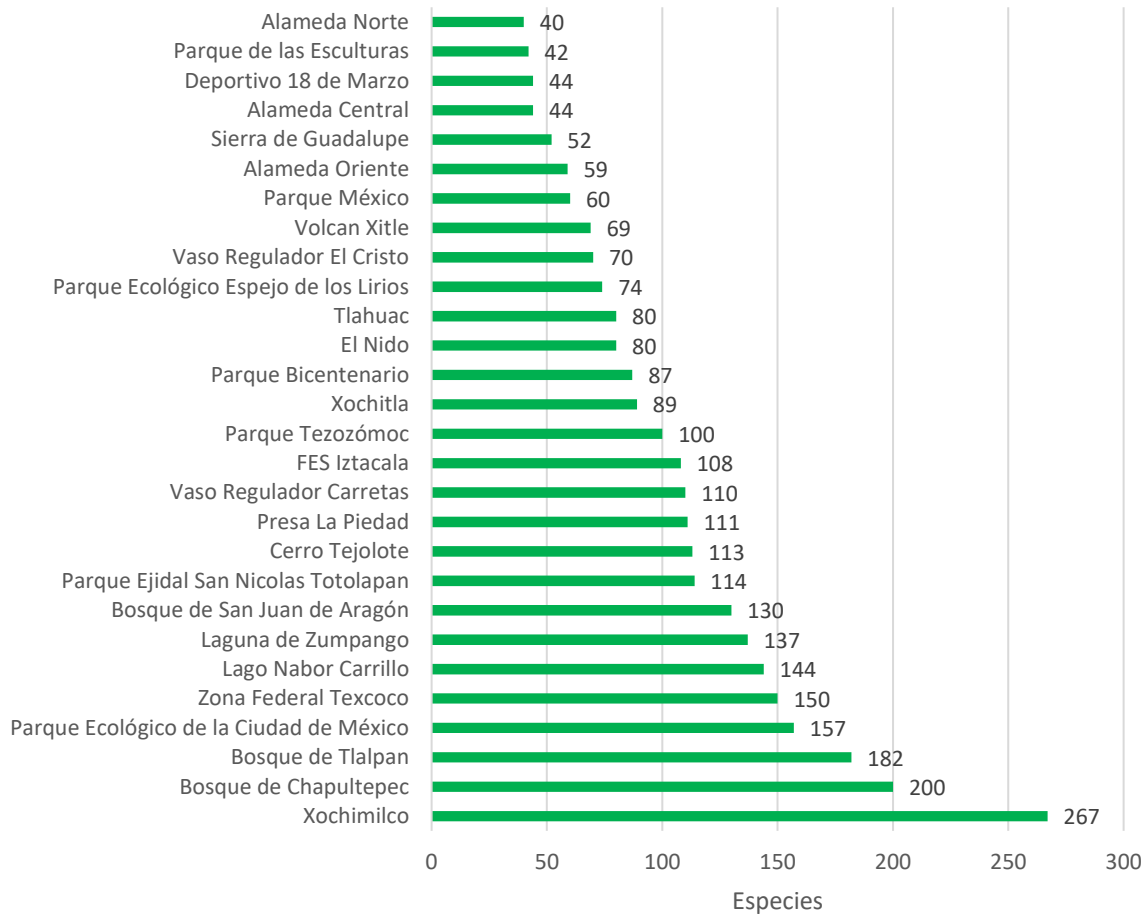


Figura 7. Número de especies para cada Área Verde de ambos registros (Tesis y eBird).

Ciudad de México y Estado de México

Al conjuntar los registros de eBird y las tesis, se obtuvo un inventario para la Ciudad de México (CDMX) y para el Estado de México (MEX). CDMX tuvo la mayor riqueza de especies, con un total de 377 especies, MEX obtuvo un menor número de especies, con 342 (Figura 8). El orden Passeriformes fue el mejor representado para los dos grupos: CDMX (205), MEX (190), seguido de Charadriiformes, CDMX (31) y MEX (31).

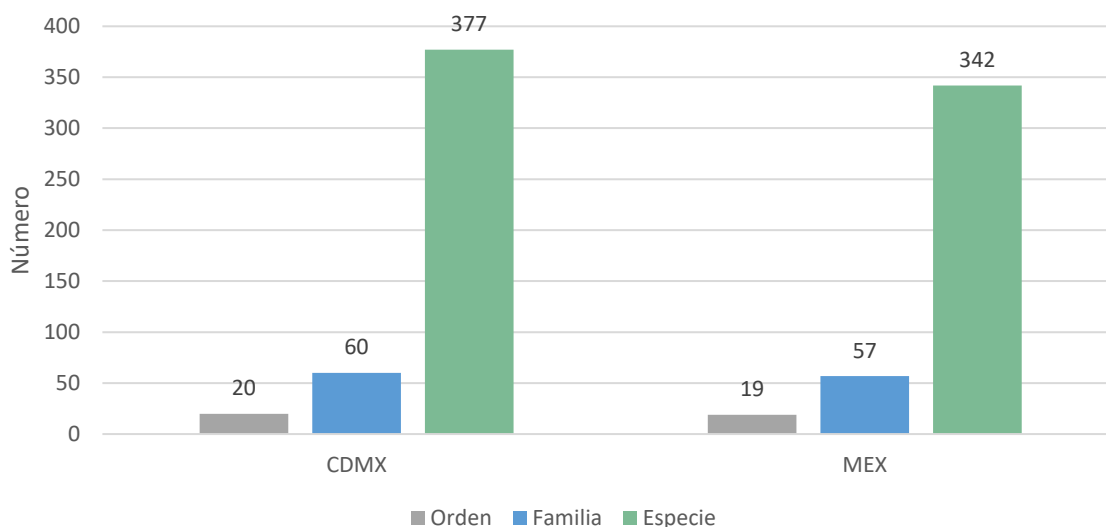


Figura 8. Número de órdenes, familias y especies registradas para la CDMX y MEX.

De las 445 especies obtenidas de ambas fuentes de registros (eBird y tesis), 274 se registraron en los inventarios de CDMX y MEX. Sin embargo, se registraron 103 especies para la CDMX, que no se registraron para MEX (algunos ejemplos son: *Dendrortyx macroura*, *Trogon mexicanus*, *Aphelocoma woodhouseii*) y para MEX se registraron 68 especies, que no se registraron en CDMX (algunos ejemplos son: *Geococcyx velox*, *Pluvialis squatarola*, *Campylorhynchus gularis*).

Para el caso de las familias, CDMX tuvo cinco exclusivas, (Anhingidae, Certhiidae, Jacanidae, Odontophoridae, y Trogonidae) y MEX con dos (Pipridae y Phoenicopteridae). Para los órdenes, CDMX presentó dos que son exclusivas (Galliformes y Trogoniformes) y MEX uno (Phoenicopteriformes) (Tabla 3).

Se obtuvo la riqueza de especies de las categorías acuáticas y terrestres para las dos entidades (CDMX y MEX), el inventario de la CDMX presentó 100 especies acuáticas y 277

terrestres, y el inventario del MEX presentó 95 especies acuáticas y 247 terrestres (Figura 9).

Tabla 3. Órdenes, Familias y especies totales, compartidas y exclusivas registradas para la CDMX y MEX .

	Compartidas	Exclusivas		Total
		CDMX	MEX	
Órdenes	18	2	1	21
Familias	54	5	2	62
Especies	274	103	68	445

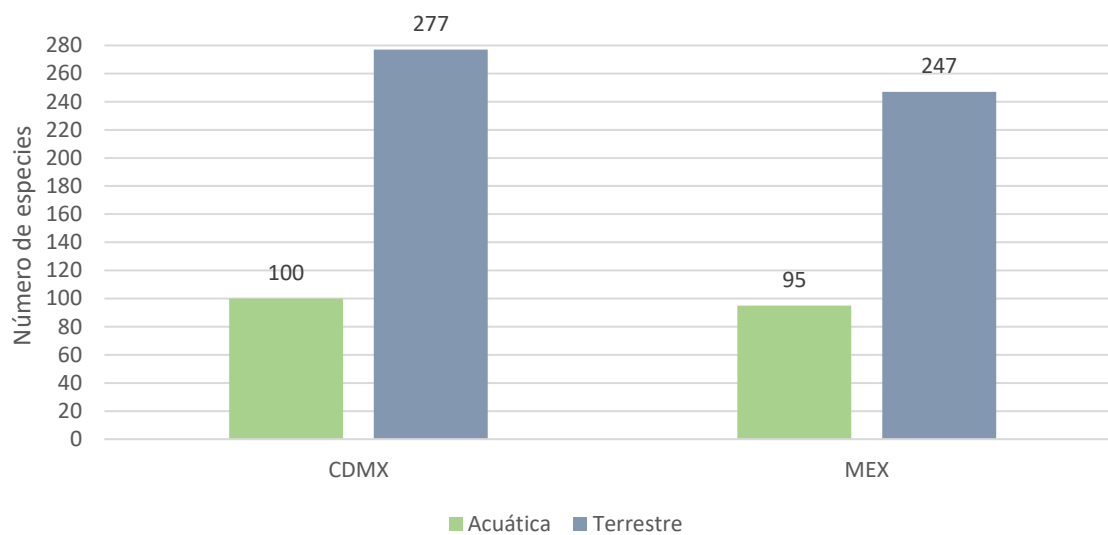


Figura 9. Número de especies acuáticas y terrestres para la CDMX y MEX.

Áreas Verdes, Área Urbana y Borde

Para este criterio, a partir de los registros de eBird y tesis, las áreas verdes tuvieron la mayor riqueza de especies, con un total de 435 especies, seguidas del área urbana con 234 especies, finalmente la que obtuvo un menor número de especies fue el borde, con 175 especies (Figura 10). El orden mejor representado fue Passeriformes, las AV con 244 especies, AU con 141 y el Bo con 115, el segundo mejor representado para las AV fue Charadriiformes (38 especies), para el AU fue Anseriformes (19 especies) y para el Bo fue Apodiformes (10 especies).

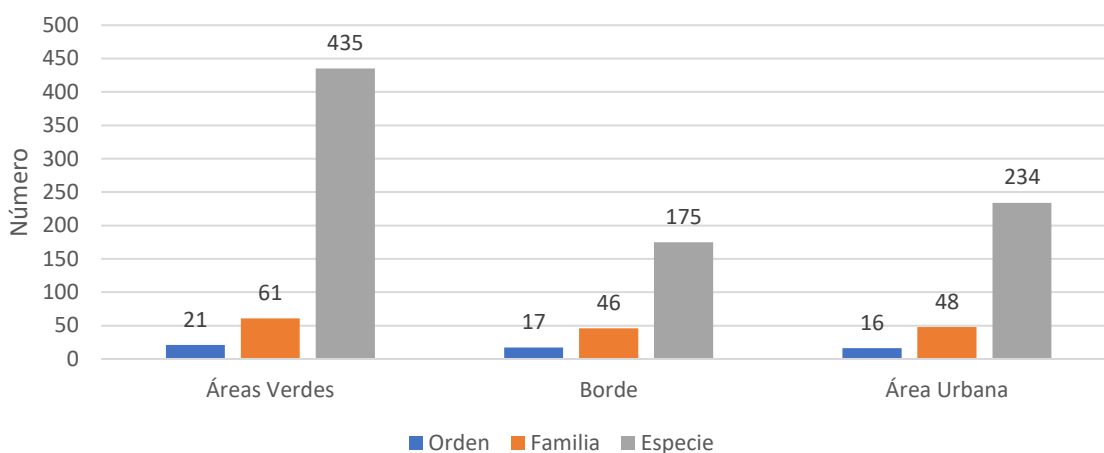


Figura 10. Número de órdenes, familias y especies registradas para las áreas verdes, borde y área urbana.

Del total de especies registradas, 144 especies comparten las tres zonas. Solo las áreas verdes comparten especies con las otras dos zonas, 25 especies las comparte con el borde y 86 con el área urbana. Para las especies exclusivas 180 especies se registraron para las áreas verdes (algunos ejemplos son: *Eremophila alpestris*, *Dendrortyx macroura*, *Parkesia motacilla*), siendo la zona con mayor número de especies exclusivas, seguido del borde con seis (algunos ejemplos son: *Glaucidium gnoma*, *Campylorhynchus megalopterus*, *Amazona viridigenalis*) y finalmente el área urbana con cuatro (*Alopochen aegyptiaca*, *Anas platyrhynchos*, *Melanerpes chrysogenys* y *Sporophila minuta*). De todas las familias registradas, 42 son compartidas entre las zonas, de nuevo las áreas verdes solo comparten familias con las otras dos zonas, cuatro familias las comparte con el borde (Caprimulgidae, Certhiidae, Cuculidae y Trogonidae) y seis con el área urbana (Alcedinidae, Laridae, Motacillidae, Phalacrocoracidae, Recurvirostridae y Threskiornithidae). Solo las áreas

verdes presentaron familias exclusivas (nueve) (Alaudidae, Anhingidae, Cinclidae, Icteriidae, Jacanidae, Odontophoridae, Phoenicopteridae, Pipridae y Tityridae), las otras dos zonas no presentaron alguna familia exclusiva. En el caso de los ordenes registrados, 14 son compartidos entre las zonas, de nuevo las áreas verdes solo comparten ordenes con las otras dos zonas, tres ordenes las comparte con el borde (Caprimulgiformes, Cuculiformes, Trogoniformes) y 2 con el área urbana (Coraciiformes, Suliformes). De nuevo, solo las áreas verdes presentaron dos órdenes exclusivos (Galliformes y Phoenicopteriformes) (tabla 4).

Tabla 4. Órdenes, Familias y especies totales, compartidas y exclusivas para las áreas verdes, borde y área urbana.

	Compartidas	Exclusivas			Total
		Á. Verdes	Borde	Á. Urbana	
Órdenes	14	2			21
Familias	42	9			61
Especies	144	180	6	4	445

Se obtuvo el número de especies acuáticas y terrestres., de las cuales en las áreas verdes, tuvieron el mayor número de registros tanto de las especies acuáticas con 109, como de las terrestres con 326, el área urbana fue la segunda zona con mayor riqueza de especies acuáticas (56) y terrestres (178), el borde presentó la menor riqueza de especies; 26 especies acuáticas y 149 especies terrestres (Figura 11).

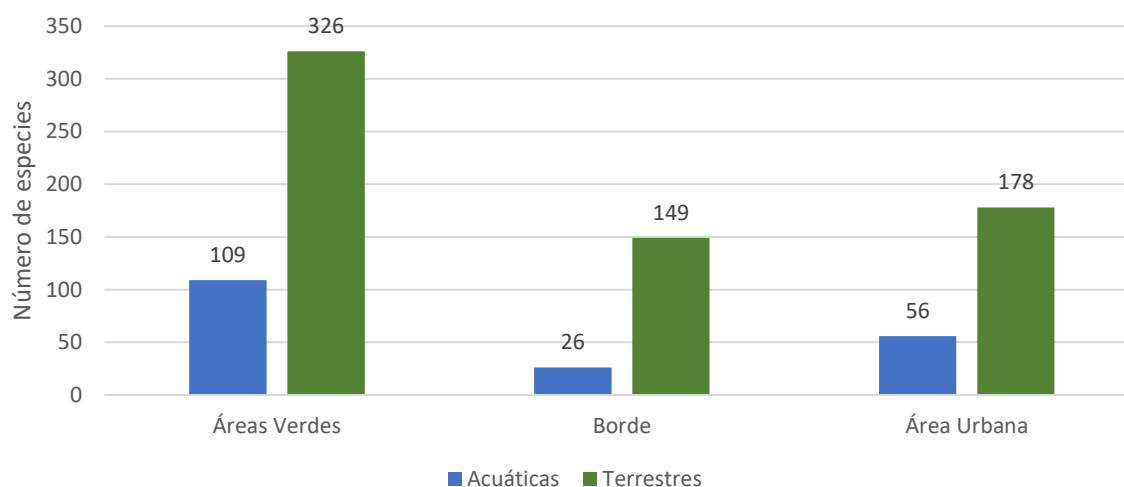


Figura 11. Número de especies acuáticas y terrestres registradas para las áreas verdes, borde y área urbana.

Análisis Espacial

Una vez visualizada la riqueza de especies a lo largo del área de estudio dividido con el fishnet, no se observó un gradiente o patrón de riqueza claro, dado a que hay cuadros con alta riqueza tanto en el norte, como en el sur y centro.

El patrón de riqueza de especies general mostró que el cuadro con la clave I15, obtuvo la riqueza más alta en las zonas urbana y áreas verdes, con una riqueza de 254 especies. Para las tres zonas, el segundo cuadro con la mayor riqueza es la clave G12 (213 especies). El tercer cuadro con mayor riqueza también fue compartida por las tres zonas, esta tiene la clave G15 con 182 especies (Figura 15).

Para el patrón de riqueza de especies terrestres, el cuadro con la clave G15, obtuvo la riqueza más alta en las tres zonas, con una riqueza total de 175 especies. Para el AU y las AV, el segundo cuadro con la mayor riqueza es quien tiene la clave I15, con una riqueza de 174 especies. En el caso del Borde, el cuadro G12 tuvo la segunda mayor riqueza con 159. Ese mismo cuadro fue el tercero con mayor riqueza para las AV y el AU (Figura 15).

Para el patrón de especies acuáticas, las zonas de AV y AU comparten los tres primeros cuadros con mayor riqueza, siendo I15 (80), H3 (65) y L10 (61). Para el Borde, la mayor riqueza registrada para un cuadro fue de 56 especies, corresponde al cuadro F6, seguidos de los cuadros G12 (54) y F10 (44) (Figura 15).

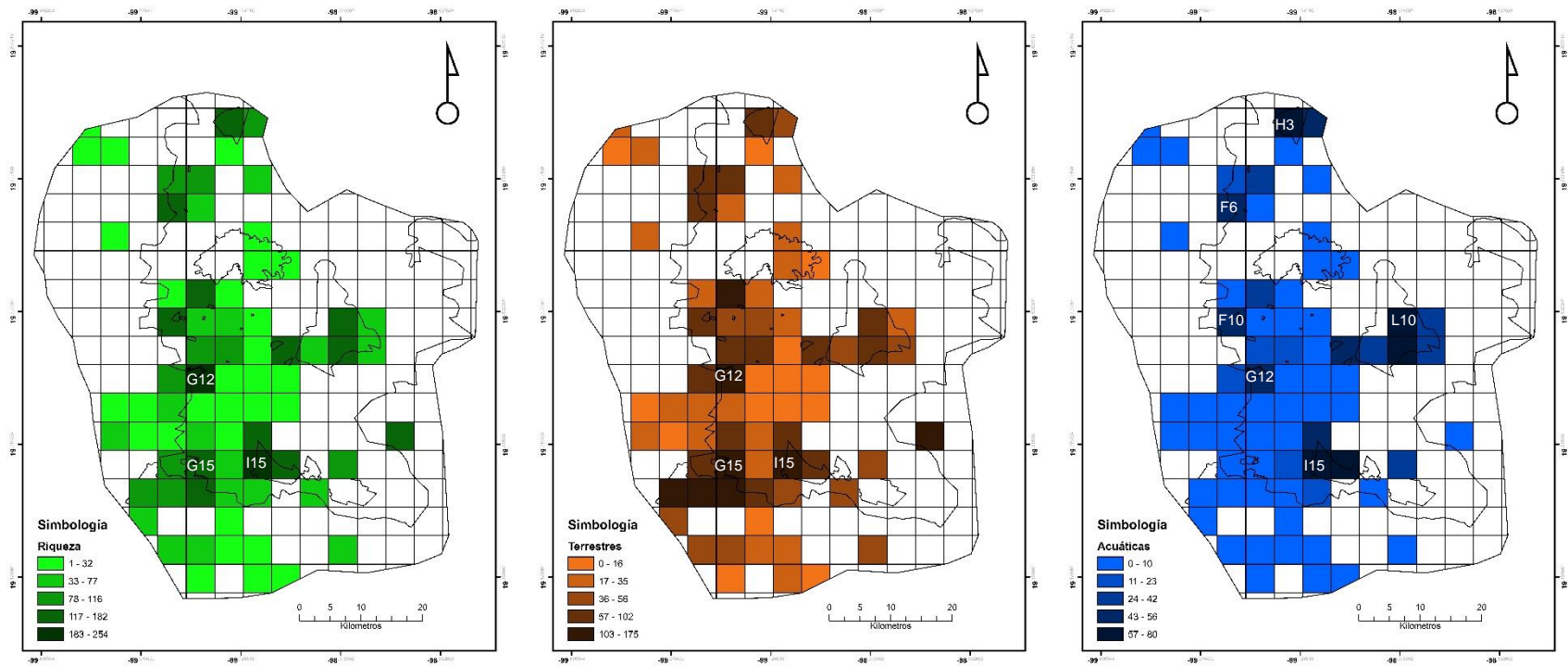


Figura 12. Comparación de riqueza específica de aves en las cuadrículas. Donde: todas las especies se encuentran representadas por el color verde, las aves terrestres por el color café y las aves acuáticas con el color azul.

Frecuencia

De los 72 cuadros que corresponden a la ZMCM, la especie más frecuente fue *Passer domesticus* (82%), seguida de *Haemorhous mexicanus* (79%), *Columbina inca* y *Melozone fusca* (77%). En el otro extremo 108 especies obtuvieron la menor frecuencia (1.38%), entre ellas *Amazilia yucatanensis*, *Columbina talpacoti*, *Tityra inquisitor*, entre otras (Figura 12).

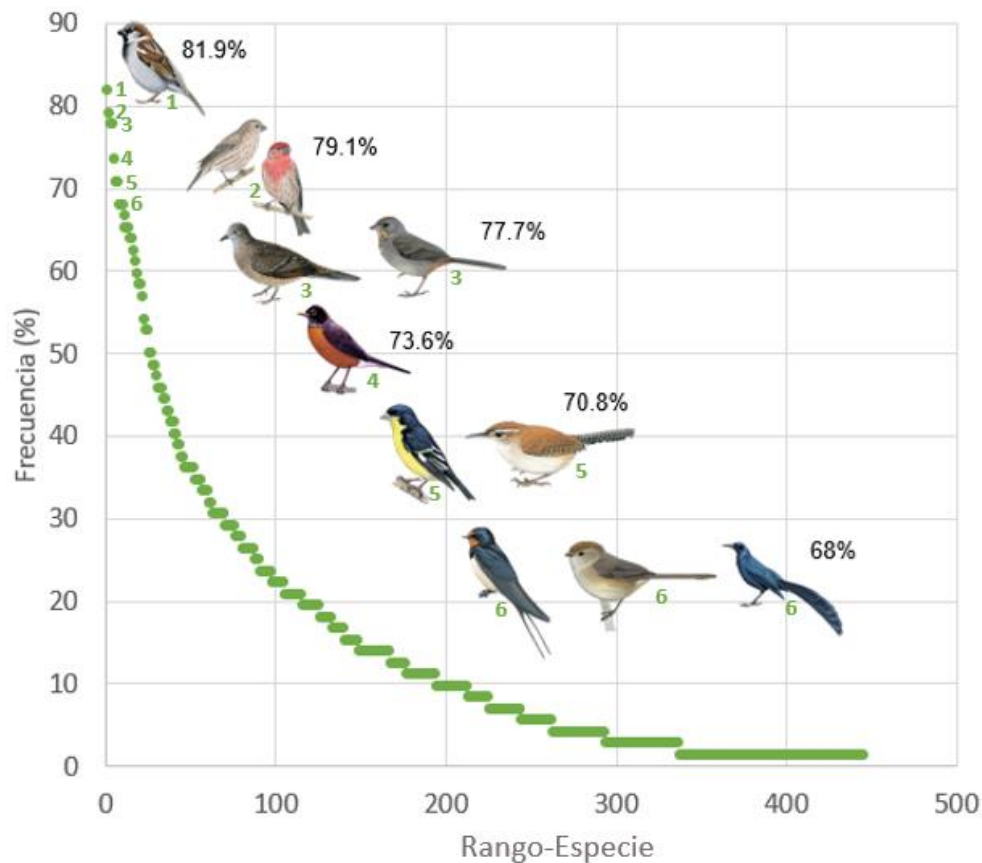


Figura 13. Frecuencia expresada en porcentaje de las especies en las parcelas. Se ilustran las 10 especies dominantes. Donde 1 *Passer domesticus*, 2 *Haemorhous mexicanus*, 3 *Columbina inca* y *Melozone fusca*, 4 *Turdus migratorius*, 5 *Spinus psaltria* y *Thryomanes bewickii*, 6 *Hirundo rustica*, *Psaltriparus minimus* y *Quiscalus mexicanus*.

De las especies terrestres en las tres zonas, las AV, presentaron cuatro especies con la mayor frecuencia (95.2%), estas fueron *Cyananthus latirostris*, *Hirundo rustica*, *Melozone fusca* y *Passer domesticus*. La siguiente frecuencia (90.9%) correspondió a *Turdus migratorius* en la zona B. Para el AU, *Columbina inca* fue la especie que obtuvo la mayor frecuencia con un 85% (Figura 13).

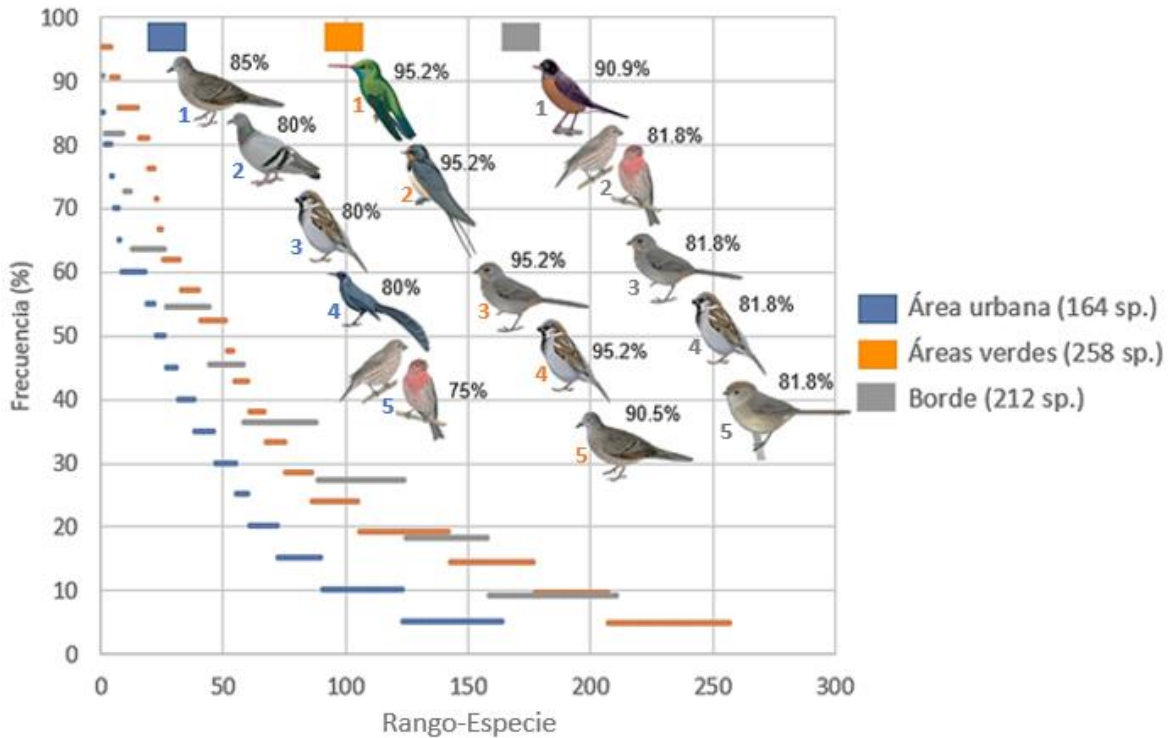


Figura 14. Frecuencia de especies Terrestres en las parcelas, se ilustran las 5 dominantes. Dónde: **Área urbana:** 1 *Columbina inca*, 2 *Columba livia*, 3 *Passer domesticus*, 4 *Quiscalus mexicanus*, 5 *Haemorhous mexicanus*. **Áreas verdes:** 1 *Cyananthus latirostris*, 2 *Hirundo rustica*, 3 *Melospiza fusca*, 4 *Passer domesticus*, 5 *Columbina inca*. **Borde:** 1 *Turdus migratorius*, 2 *Haemorhous mexicanus*, 3 *Melospiza fusca*, 4 *Passer domesticus*, 5 *Psaltriparus minimus*.

De las especies acuáticas, quien presentó la mayor frecuencia fue *Melospiza melodia* en las tres zonas, con el 85.7% en AV, 72.7% en el B y 55% en el AU (Figura 14).

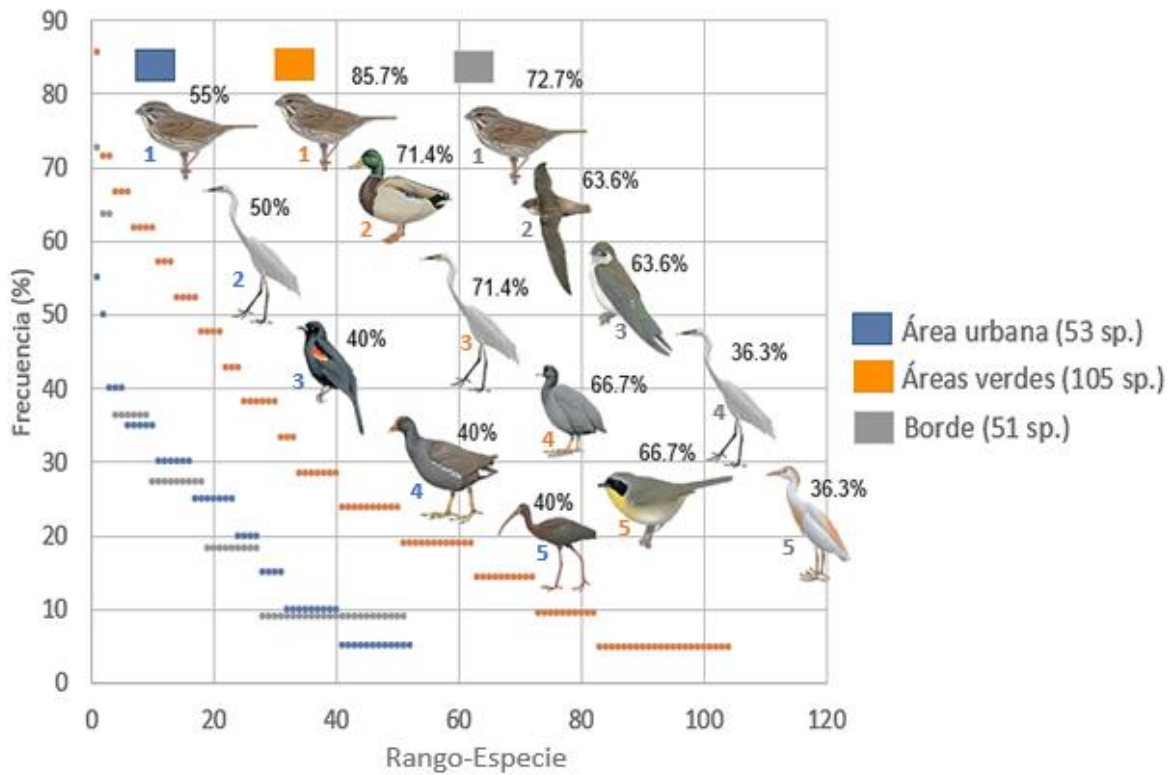


Figura 15. Frecuencia (%) de especies acuáticas en las parcelas. Donde: **Área urbana:** 1 *Melospiza melodia*, 2 *Ardea alba*, 3 *Agelaius phoeniceus*, 4 *Gallinula galeata*, 5 *Plegadis chihi*. **Áreas verdes:** 1 *Melospiza melodia*, 2 *Hirundo rustica*, 3 *Ardea alba*, 4 *Fulica americana*, 5 *Geothlypis trichas*. **Borde:** 1 *Melospiza melodia*, 2 *Tachycineta thalassina*, 3 *Chaetura vauxi*, 4 *Ardea alba*, 5 *Bubulcus ibis*.

Para el análisis del tamaño de áreas verdes, se observó que la mayoría de los sitios tienen una superficie menor a 2000 Ha, pero cuatro sitios tienen las superficies más grandes, que son: Xochimilco (2972.18 Ha), Tláhuac (3143.19 Ha), Sierra de Guadalupe (8026.71 Ha) y Texcoco (10130.61 Ha) (Figura 16 a). Para el caso de las especies presentes en los diferentes sitios donde se realizaron los registros, las especies globales tiene en promedio 104 especies (± 10), solo un sitio contó con la mayor riqueza de especies: Xochimilco con 267 especies. Para las especies acuáticas, el promedio es de 26 especies (± 4); pero para las especies terrestres es de 78 especies (± 8), de nuevo Xochimilco sobre sale con 185 especies (Figura 16 b).

Se encontró que existen diferencias significativas en la riqueza de especies registradas para las especies acuática y terrestre ($H = 23.10$; $GL=1$; $P < 0.00001$) encontrándose mayor número para las especies terrestres (78 ± 8).

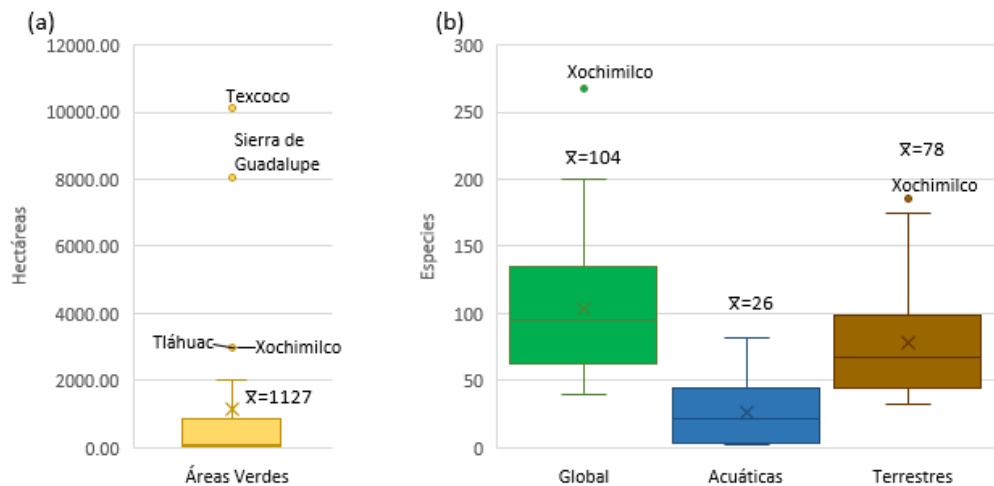


Figura 16. Distribución de los datos de superficie (Ha) y número de especies (global, acuáticas y terrestres) de cada área verde.

Al graficar la riqueza global con los sitios vs superficie (Ha) con una $r_s = 0.6141$ y $P = 0.0336$. Mostrando que a pesar de que Texcoco presenta mayor superficie 10130.61 Ha no tiene la mayor riqueza de especies (150 especie), no obstante, Xochimilco que es el cuarto lugar en superficie (2972.18 Ha), contiene la mayor riqueza (267 especies). Hay sitios que presentan una riqueza similar, pero con superficies totalmente diferentes, ejemplo de ello

son: Parque Ecológico de la Ciudad de México (717.37 Ha), Lago Nabor Carrillo (909.07 Ha), Zumpango (1823.55 Ha) y Texcoco (10130.61 Ha) (Figura 17a).

La relación de riqueza de aves terrestres vs área obtuvo un valor de $r_s = 0.4458$ y $P = 0.0303$. Tanto en especies globales como en aves terrestres, Xochimilco se ubica como un dato aislado (*outlier*), por su alta riqueza (185 especies). Respecto a las aves terrestres, Chapultepec (663.95 Ha) y Parque Ecológico de la Ciudad de México (717.37 Ha) presentaron una riqueza similar, con poca diferencia en la superficie (Figura 17 b).

Para la relación riqueza de aves acuáticas vs área, se obtuvo una $r_s = 0.3850$ y $P = 0.0230$. De nuevo Xochimilco con la mayor riqueza (82 especies) y Nabor Carrillo (909.07 Ha), Zumpango (1823.55 Ha) y Texcoco (10130.61 Ha) con semejantes riquezas (64, 67 y 66 especies, respectivamente) a pesar de tener superficies de diferente tamaño (Figura 17c).

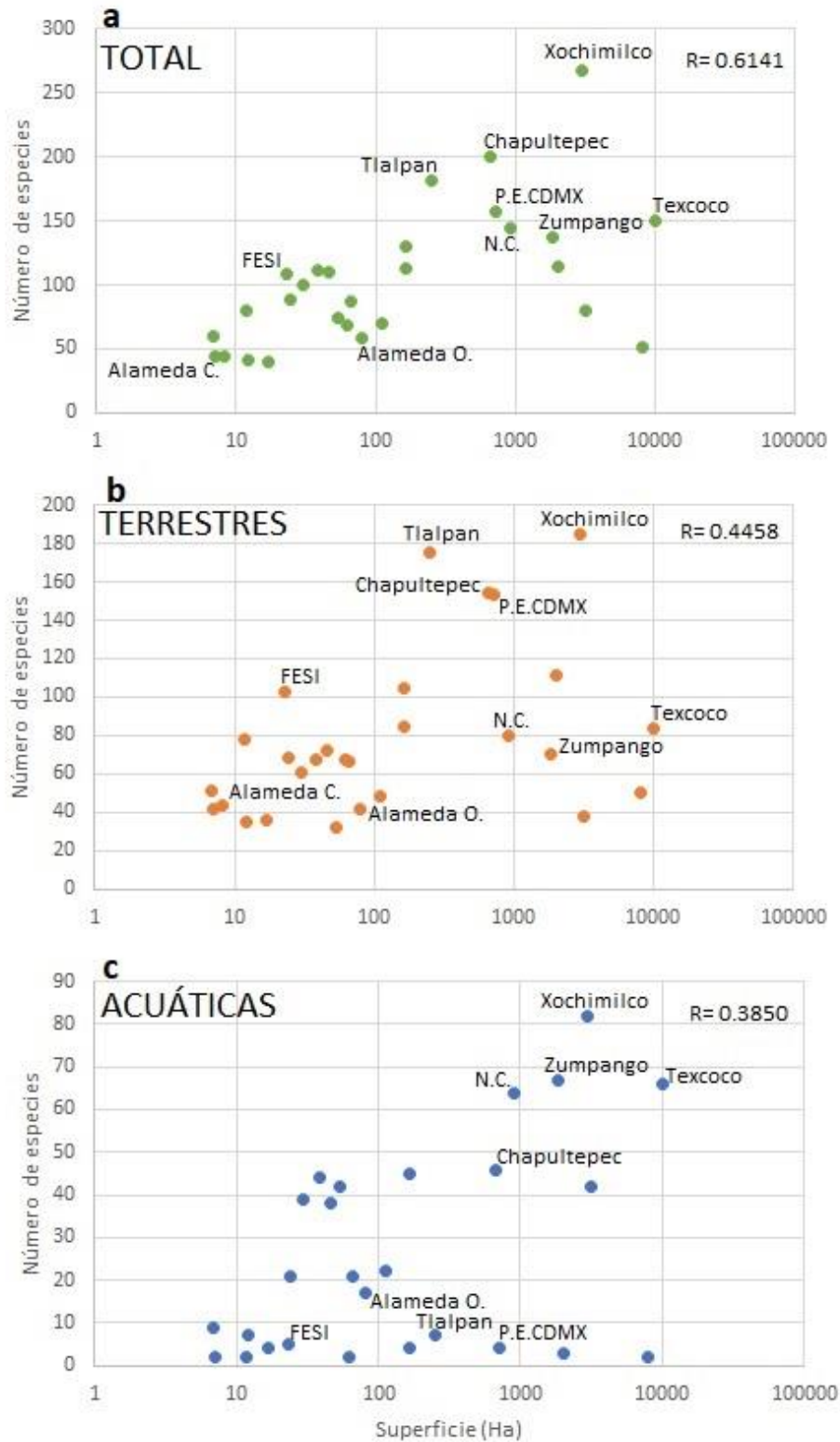


Figura 17. Relación Log_{10} superficie vs riqueza de especies registradas para las áreas verdes. Se indica el nombre de algunas áreas, solo como referencia. N.C.=Lago Nabor Carrillo; P.E. CDMX= Parque Ecológico de la Ciudad de México.

De la misma manera, se graficó la relación de la riqueza de las áreas verdes - distancia al borde. Para la riqueza global se calculó un valor de $r_s = -0.1424$ y $P < 0.0001$. Xochimilco sigue presentando la mayor riqueza con 267 especies, incluso cuando presenta una distancia al borde de 3.38 Km. El Área Verde más lejana es el Bosque de San Juan Aragón con una distancia de 14.92 km presentando una riqueza de 130 especies. Zumpango, Nabor Carrillo y Texcoco, siguen siendo semejantes en cuanto a riqueza a pesar de tener una distancia al borde distinta (Figura 18a).

La riqueza Terrestre obtuvo una $r_s = -0.2084$ y $P < 0.0001$. Mostraron un comportamiento de forma similar respecto a la riqueza global, al tener a Xochimilco con una distancia de 3.38 Km y tener la mayor riqueza (185). De igual manera Zumpango, Nabor Carrillo y Texcoco siguen siendo similares en riqueza pero a distintas distancias, 4.96 Km y 70 especies; 9.94 Km y 80 especies; 13.4 Km y 84 especies, respectivamente (Figura 18b).

Con respecto a la riqueza Acuática se obtuvo un valor de $R = 0.2464$ y $P = 0.00008$. Xochimilco mantuvo la mayor riqueza (82 especies) con una distancia de 3.38 Km, Zumpango con 4.96 Km, Nabor Carrillo con 9.94 Km y Texcoco con 13.4 Km de distancia tienen una riqueza similar: 67, 64 y 66 especies respectivamente (Figura 18c).

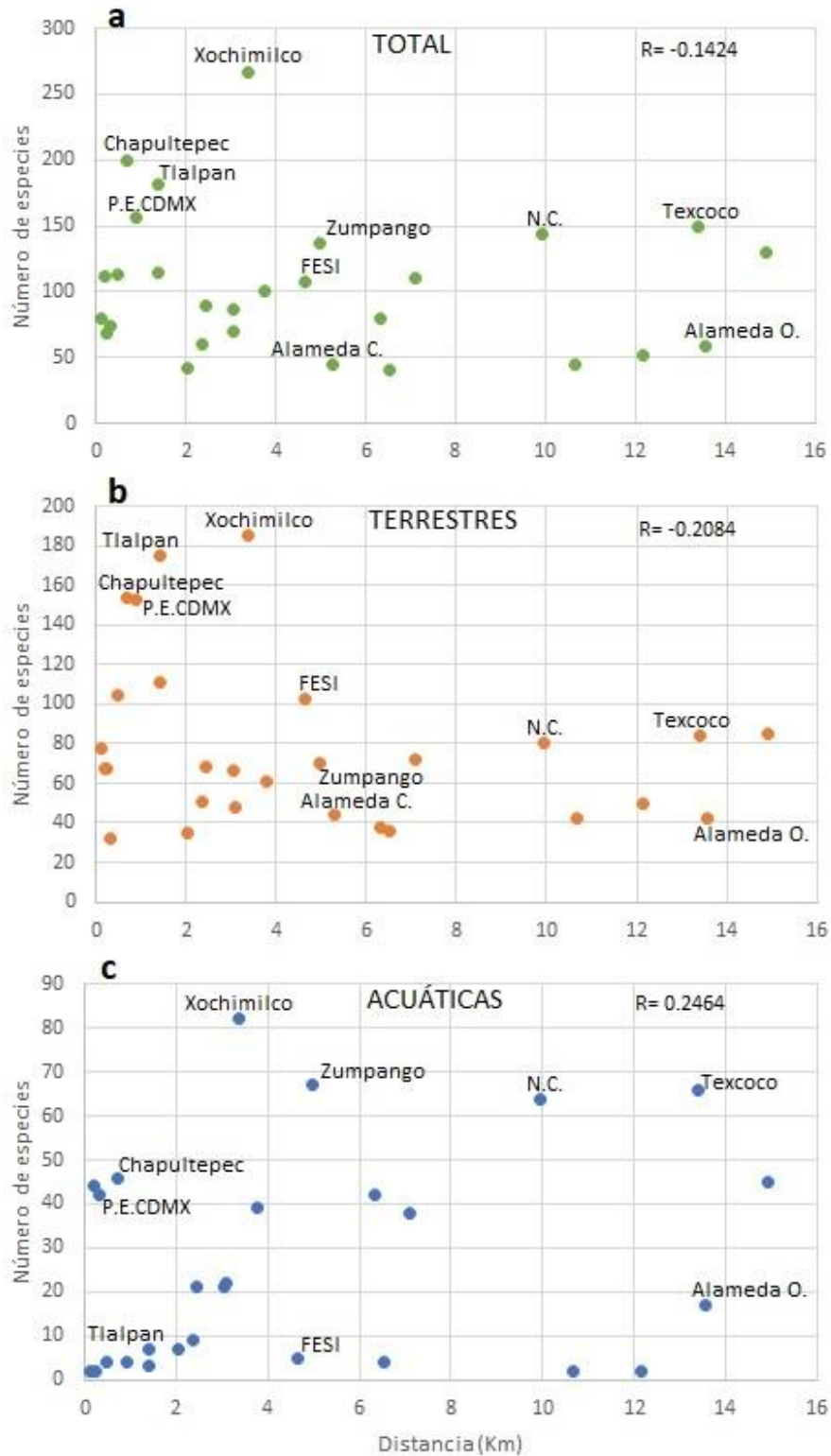


Figura 18. Relación distancia al borde vs riqueza de las áreas verdes. Se indica el nombre de algunas áreas, solo como referencia. N.C.=Lago Nabor Carrillo; P.E. CDMX= Parque Ecológico de la Ciudad de México.

Uso de Suelo

De acuerdo con las categorías de uso de suelo, la más extensa y con mayor riqueza fue urbano construido. El segundo uso de suelo con mayor riqueza y área fue agricultura de temporal, sin embargo, hay usos de suelo que presentaron una pequeña superficie con una alta riqueza, como: agua, bosque cultivado (correspondiente a algunos parques) y pastizal cultivado. En cambio, hay categorías de uso de suelo que pese a contar con gran superficie, tuvieron poca riqueza, como lo son: vegetación secundaria de bosque de pino, bosque de oyamel y matorral crasicaule (Figura 19).

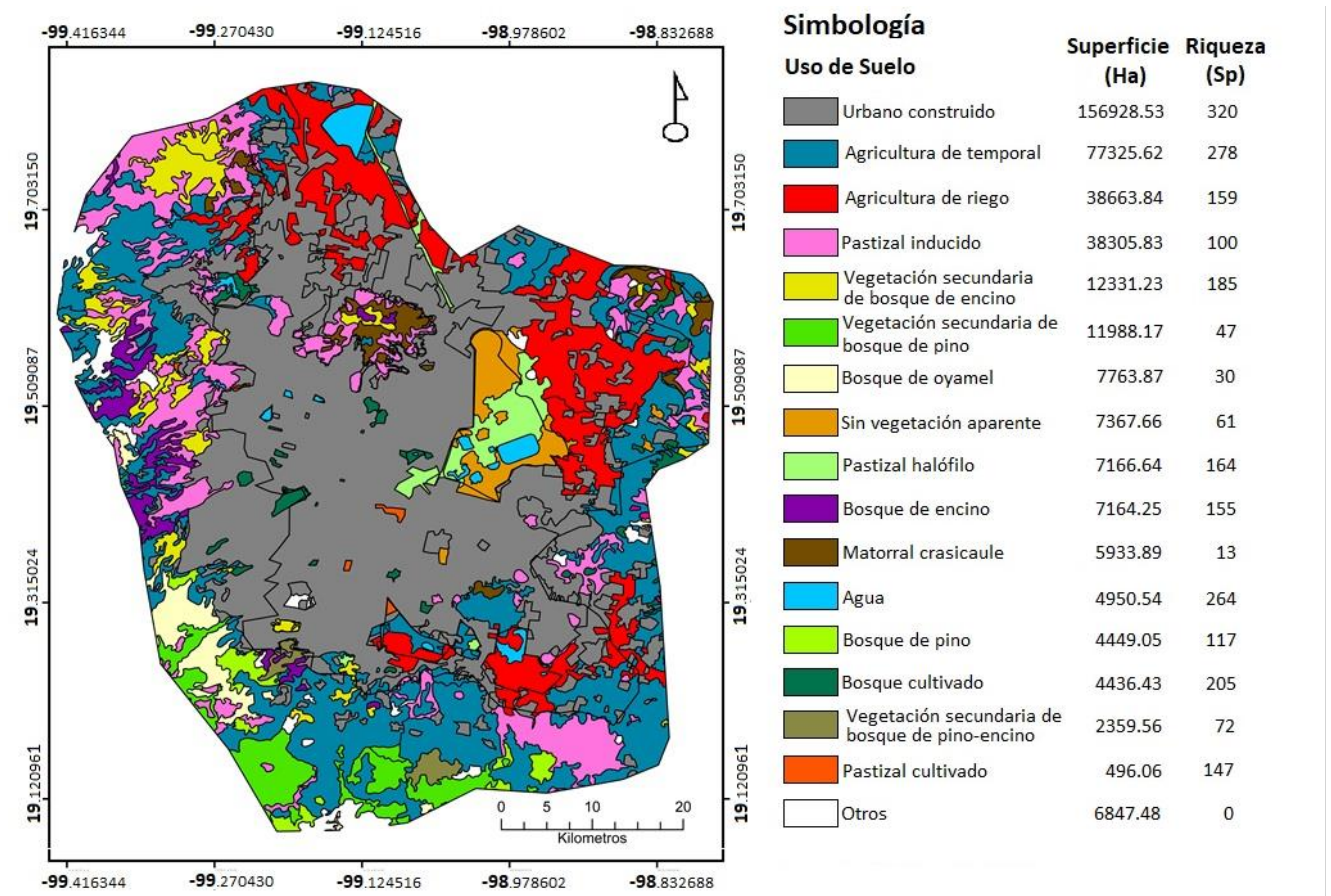


Figura 19. Categorías de uso de suelo (en orden descendente de la superficie) y riqueza de especies de aves asociadas. "Otros" incluye a usos de suelo donde no se registraron especies, como: Bosque de táscate, tular, área desprovista de vegetación, vegetación halófila hidrofílica, bosque de pino-encino y vegetación secundaria de oyamel. Modificado a partir de INEGI (2017).

En cuanto a la similitud (índice de Jaccard) entre categorías de uso de suelo, para la riqueza total, sólo se formaron dos grupos con similitud superior a 60%, el primero compuesto por bosque de encino y su vegetación secundaria (70%), el segundo integrado por urbano construido y agricultura de temporal (61.6%, Figura 20). Cabe mencionar que este segundo grupo reunió a los usos de suelo con mayor riqueza.

En el caso de las especies terrestres se formó un grupo con urbano construido, agricultura de temporal, vegetación secundaria de bosque de encino, bosque de encino y bosque cultivado, con un 60.2% de similitud (Figura 20). Estas categorías de uso de suelo fueron las de mayor riqueza.

Para las especies acuáticas el comportamiento fue distinto, el dendrograma se divide claramente en tres grupos. Agrupando en un extremo los usos de suelo con dos especies, que son veg. Secundaria de bosque de pino-encino y bosque de oyamel con un 100% de similitud; el segundo grupo con menos de 10 especies tenemos a veg. secundaria de bosque de encino, bosque de encino y bosque de pino con 70.4% de similitud; por último, se reúnen las categorías de uso de suelo con más especies y en seis categorías presentan similitud muy parecida, con valores iguales o superiores a 61.8%, estos son: agua, agricultura de temporal, pastizal cultivado, agricultura de riego, pastizal halófilo, urbano construido y bosque cultivado (Figura 20).

Jaccard Cluster Analysis (Single Link)

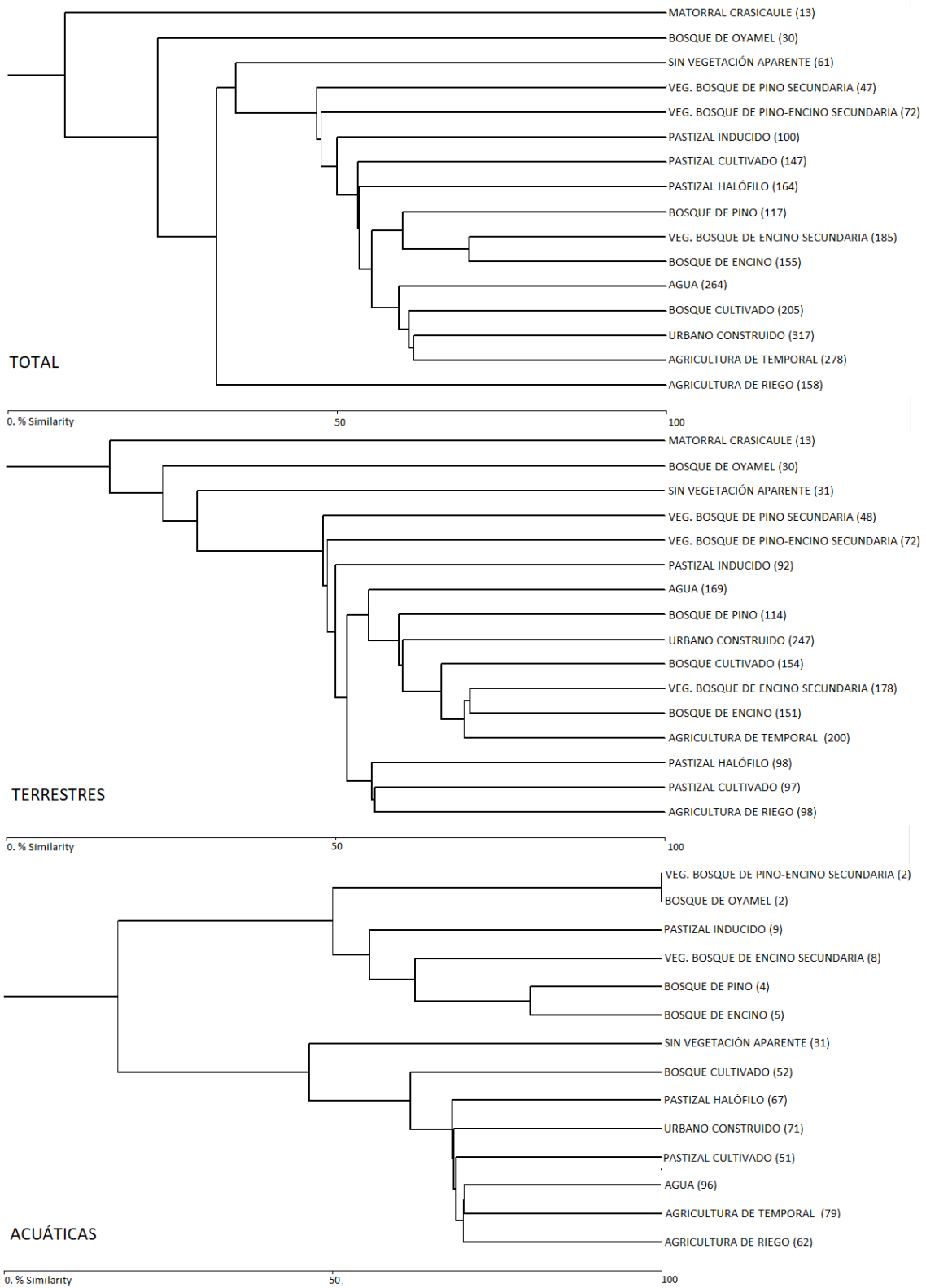


Figura 20. Dendrogramas de similitud (Índice de Jaccard) de las categorías de uso de suelo (INEGI, 2017) para las especies totales, terrestres y acuáticas.

La correlación entre la riqueza total de especies contra la superficie de las categorías de uso de suelo fue de $r_s = 0.2683$, $P = 0.0328$. La correlación para especies terrestres fue ligeramente superior $r_s = 0.2691$ $P = 0.0326$. Estas dos correlaciones fueron las de valores más altos de todas las estimadas, pero siguen siendo bajos, por la gran variabilidad de riqueza con las categorías de uso de suelo con superficies más pequeñas (Figura 21a y b).

En cambio, para las especies acuáticas presentó la menor correlación $r_s = 0.3450$, $P = 0.0407$. El uso de suelo agua, obtuvo la mayor riqueza con 96 especies, pero con una superficie de 4950.54 (Ha), agricultura de temporal presentó la segunda mayor riqueza con 79 especies (Figura 21c).

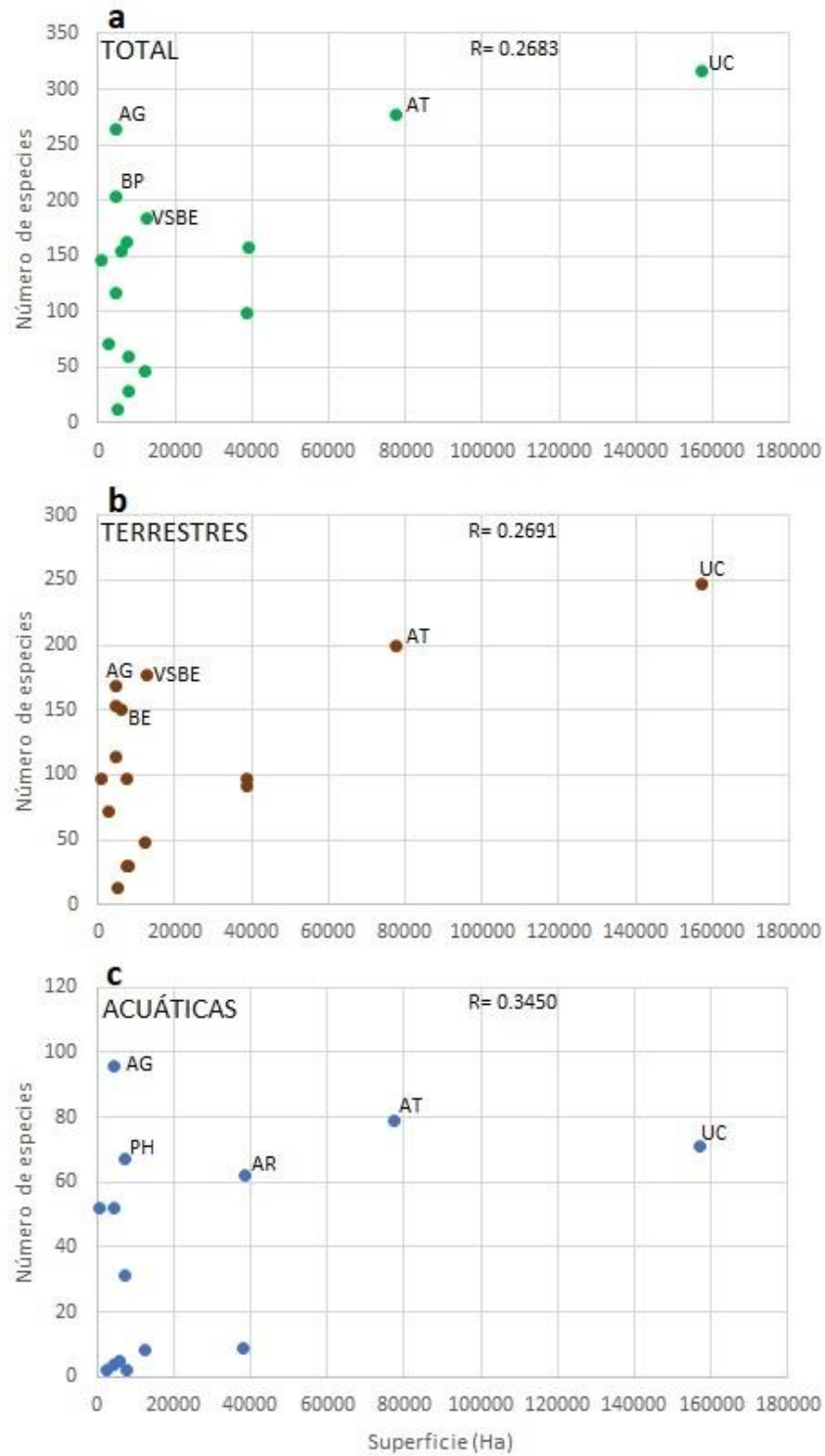


Figura 21. Relación superficie-riqueza de los usos de suelo. Se indica el nombre de algunos usos, solo como referencia. AG=Agua; AT=Agricultura de temporal; UC=Urbano construido; VSBE=Vegetación secundaria de bosque de encino; BC=Bosque cultivado; AR=Agricultura de riego; PH=Pastizal halófilo.

Discusión

La avifauna registrada en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México es más diversa de lo que se ha reconocido en inventarios parciales. De las 355 especies confirmadas para la Ciudad de México y alrededores por Meléndez *et al.* (2013) y 490 especies confirmadas para el Estado de México por De Sucre *et al.* (2009) en el presente trabajo se registraron 445 especies para el área de estudio, superando a Meléndez *et al.* (2013) por 90 especies y siendo inferior a lo registrado por De Sucre *et al.* (2009) por 45 especies.

De las 435 especies registradas entre estudios de tesis y los sitios de eBird se comparten 234, de estas 123 solo aparecieron en los datos de eBird y 81 solo en las Tesis. El conjunto de las dos fuentes es superior al reconocido para la Ciudad de México (Meléndez *et al.*, 2013), ya que se consideran áreas naturales, además de varios grupos de aves, como las acuáticas, rapaces, nocturnas. Las aves no compartidas pueden corresponder a escapes (Por ejemplo: *Melopsittacus undulatus*, *Serinus canaria*, entre otros), o bien a especies de muy baja frecuencia o abundancia, así como a las que son difíciles de detectar. Otras especies no compartidas corresponden a registros en las áreas naturales, cuyos ambientes no tienen equivalente en las áreas verdes dentro de la ciudad, debido a que presenta una estructura homogénea pero una gran diversidad de ambientes (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Clergeau *et al.*, 2006; Leveau y Leveau, 2006; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Schondube, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos, 2016). Cabe mencionar que hay especies que solo se observaron en registros antiguos, como: *Columbina talpacoti*, *Haemorhous casinii* (Duarte, 2001; Espinosa, 2003 y eBird, 2019), entre otros, las cuales ya no fueron registrados recientemente.

También hubo grupos de aves no compartidos entre las fuentes analizadas (tesis, eBird). A nivel de orden sólo en eBird se registraron Galliformes (*Dendrortyx macroura*) y Trogoniformes (*Trogon mexicanus*), ambas observadas en áreas naturales y zonas boscosas (Berlanga *et al.*, 2008; Ramírez-Albores *et al.*, 2015).

De las familias que solo se registraron para áreas verdes de las tesis, son: Pipridae con *Manacus candei* y Cinclidae con *Cinclus mexicanus*, siendo familias monoespecíficas para México. Para el caso de las familias que solo se registraron para eBird, son: Jacanidae con *Jacana spinosa*, Odontophoridae con *Dendrortyx macroura*, Certhiidae con *Certhia americana*, Anhingidae con *Anhinga anhinga* y Trogonidae con *Trogon mexicanus*. Para el caso de las especies de las áreas verdes, *Manacus candei*, tiene una distribución en los

estados de Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, para *Cinclus mexicanus*, tiene una distribución cerca de arroyos limpios en bosques templados (CONABIO, 2018 a, b). En el caso de las especies observadas en los sitios de eBird, como: *Jacana spinosa*, que es más común en sitios donde tengan pantanos o estanques con mucha vegetación, *Certhia americana*, que se distribuye por zonas forestales, bosquecillos y árboles de sombra. Por su parte *Anhinga anhinga*, se encuentra en áreas pantanosas, ríos de corriente débil, lagunas con mangle y lagos con árboles muertos (Audubon, 2018 a, b, c). Demostrando la importancia que tienen las áreas verdes gracias a la cantidad de recursos así como sitios de descanso para especies migratorias (Blanco,2000; Aguilar-Arreola, 2009; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016) o para su desplazamiento, dada la cercanía a otras áreas verdes urbanas las cuales atraen diferentes especies que no se encuentran dentro de su distribución natural (Tilghman, 1987; Cooper, 2002; Marzluff, 2005; Leveau y Leveau, 2006; MacGregor-Fors y Schondube, 2011).

En los registros se observó el componente acuático que se presenta en los ambientes artificiales, que están rodeados de áreas residenciales, sitios en los cuales se registraron un total de 77 especies (algunos ejemplos son: *Phalaropus tricolor*, *P. lobatus*, *Phalacrocorax brasilianus*). Los sitios que presentan humedales artificiales son: Parque Bicentenario, Bosque de San Juan de Aragón, Lago Nabor Carrillo, Parque de las Esculturas, Parque Espejo de los Lirios, Presa la Piedad, Vaso regulador Carretas y El Cristo, Parque Tezozómoc y Parque Ecológico Xochitla. La presencia de aves vadeadoras como *Calidris*, *Tringa* y otros escolopácidos, puede ser influenciada por algunas características de los sedimentos presentes en los sitios donde fueron registradas (Aguilar-Arreola, 2009).

Esto muestra la importancia que tienen los humedales urbanos, gracias al potencial como sitio de alimentación, de descanso, de anidación, de refugio, debido a la alta heterogeneidad en su estructura, contribuye a la presencia de un número mayor de especies, además de ser sitios importantes para especies de aves acuáticas migratorias (Blanco,2000; Aguilar-Arreola, 2009; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

La heterogeneidad resulta importante en la riqueza de especies de aves, ya que, podría tener más importancia la heterogeneidad en la estructura dentro de un área verde que la superficie, gracias a las características de la estructura que promueve la diversidad de hábitats, así como la presencia o ausencia de un cuerpo de agua y diversidad vegetal (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005;

Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Schondube, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016), e incluso las actividades antropogénicas dentro del área, como actividades deportivas, recreativas, (Medrano-Guzmán, 2017).

Ciudad de México y Estado de México

De la riqueza total obtenida para el área de estudio y dividiendo el área en dos, se obtuvo la riqueza para la Ciudad de México y Estado de México.

En el presente trabajo se registraron 377 especies, superando a la riqueza de especies total documentada por Meléndez, *et al.* (2013) (355 especies); por Olmo *et al.* (2013) y Berlanga *et al.* (2014) (223 especies). para la Ciudad de México y con respecto al Estado de México, se registraron 342 especies que representa el 70% de la riqueza de especies documentada por De Sucre *et al.* (2009) (490 especies).

Aún al no presentar toda la riqueza de especies total para la Ciudad de México y el Estado de México, se obtuvo una mayor riqueza en ambos casos, que la reconocida para el estado de Querétaro con 347 especies (Pineda-López *et al.*, 2010) y Estado de Morelos con más de 400 especies (Urbina-Torres, 2015), no obstante, fue menor que la registrada para el Estado de Hidalgo con 468 especies (Ortiz-Pulido *et al.*, 2010); y el Estado de Puebla con 525 especies (Villa-Bonilla *et al.*, 2008).

La riqueza de especies obtenida se puede atribuir a la cantidad de áreas verdes del área de estudio que se ubican dentro de la Ciudad de México y el Estado de México. Las cuales les proporcionan las condiciones y recursos necesarios para poder establecerse (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011; MacGregor-Fors y Schondube, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Existen alcaldías como: Iztapalapa, Ixtacalco y Tláhuac, para el caso de la Ciudad de México y municipios como: Coacalco, Cuautitlán, Chimalhuacán, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Tultitlán, en el caso del estado de México, donde hacen falta realizar estudios, para complementar ambos inventarios, sin embargo, esto es complicado debido a diversas circunstancias en dichos sitios.

Áreas Verdes, Área Urbana y Borde

De la riqueza de especies total obtenida (445 especies) para la ZMCDM y al ser dividida el área de estudio en tres zonas (área urbana, áreas verdes y borde) se pudo obtener la riqueza de cada una.

Al conjuntar el número de especies de las áreas verdes y el área urbana, se obtiene una riqueza de 439 especies, la que se podría considerar la riqueza de especies de la ciudad, la cual es superior a la riqueza registrada en otras ciudades de la República Mexicana como la Ciudad de Xalapa, Veracruz donde se han reportado 341 especies (González-García *et al.*, 2016) y para tres Ciudades de Michoacán (Morelia, Uruapan y Zamora) con 61 especies (MacGregor-Fors y Schondube, 2011) , así como en diferentes países como lo reportado por Jokimäki y Kaisanlahti-Jokimäki en el 2003, en tres tipos de hábitat (centro de la ciudad, bloques de apartamentos y áreas de casas) en cinco ciudades de Finlandia (Kemijärvi, Tornio, Kemi, Rovaniemi y Oulu) se registraron 18 especies en dos meses, mientras que en otros estudios (González-Oreja *et al.*, 2007; MacGregor-Fors *et al.*, 2011; MacGregor-Fors y Schondube, 2011), los muestreos tenían una duración de tiempo variable, que va desde un mes hasta tres meses. La riqueza obtenida en este trabajo puede ser debido a la antigüedad de los registros. Inclusive puede ser relacionado al tamaño de la Ciudad, mostrando en algunos trabajos que la riqueza aumentaba conforme aumentaba el tamaño de la Ciudad (MacGregor-Fors *et al.*, 2011; Ferenc *et al.*, 2014).

En diferentes estudios se han clasificado grupos de especies, para poder considerar a aves “típicas de la urbanización” al ser las más frecuentes, ya que son capaces de explotar los recursos que les proporcionan las urbes, entre ellas: *Passer domesticus*, *Haemorhous mexicanus*, *Tachycineta thalassina*, *Hirundo rustica*, *Columba livia*, *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus*, *Sturnus vulgaris*, *Aeronautes saxastalis* (Gavareski, 1976; Blair, 1996; Marzluff, 2005; González-Oreja *et al.*, 2007; MacGregor-Fors y Schondube, 2011). Estas mismas especies se registraron en ambas zonas (áreas verdes y área urbana). Estas especies son indicadoras de que la ZMCM está sufriendo grandes cambios de urbanización, disminuyendo el área natural de la región, afectando a las especies nativas, al desaparecer los recursos que utilizan para poder establecerse (Gavareski, 1976; Blair, 1996; Beissinger y Osborne, 1982; McKinney, 2002; Chace y Walsh, 2004; González-Oreja *et al.*, 2007; Latta *et al.*, 2013).

Las áreas verdes son los sitios que presentaron la mayor cantidad de especies (435 especies) y especies exclusivas de las tres zonas (180 especies). Esto puede deberse a

varios factores, uno de ellos puede ser la variedad de hábitats que se pueden encontrar dentro de las áreas verdes urbanas. Dentro de esta diversidad se encuentra una variedad de especies vegetales, cuerpos de agua, cobertura arbórea, tamaño del área verde, además de la distancia que tienen del borde se considera de importancia (MacGregor-Fors y Órtega-Álvarez, 2011). Estas variables son importantes, ya que cada una puede contribuir a resguardar una mayor riqueza dentro del área (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Schondube, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Al comparar la riqueza de especies de las áreas verdes encontradas en el presente estudio (435 especies), esta supera la riqueza registrada en estudios de áreas verdes en diferentes ciudades del país. Un ejemplo son las 51 especies registradas para 21 de áreas verdes de la Ciudad de Puebla (González-Oreja *et al.*, 2007) o las 37 especies en 12 áreas verdes en la ciudad de Santiago de Querétaro (Malagamba-Rubio *et al.*, 2013). Así mismo, esta riqueza de especies identificada en el presente estudio, supera a la riqueza reportada en áreas verdes en ciudades en diferentes partes del mundo. Un ejemplo es la Ciudad de Pittsburgh, donde se registran 61 especies en 49 áreas verdes (Latta *et al.*, 2013); para Seattle (Washington) donde se registraron 33 especies en seis parques urbanos y un área natural (Gavareski, 1976). Esto mismo puede ser retribuido a lo sucedido en el caso de las ciudades, relacionando la diversidad de los componentes en el área del hábitat, además de componentes de las ciudades, como son: el entorno construido, tamaño de población humana, características del paisaje natural del área del hábitat y la cantidad de borde (Latta *et al.*, 2013) así como otros factores, entre ellos la latitud (Ferenc *et al.*, 2014)

Diferentes estudios han mostrado la relación del tamaño del área verde con la riqueza de especies registrada en dicha área, ya que conforme aumenta su tamaño la riqueza aumenta (MacGregor-Fors *et al.*, 2011; Latta *et al.*, 2013; Medrano-Guzmán, 2017), sin embargo, ocurre lo contrario en otros estudios (Gavareski, 1976; Malagamba-Rubio *et al.*, 2013). En el área de estudio no se encontró diferencia significativa, con relación al tamaño del área verde. El área verde de mayor tamaño fue Texcoco, quien ocupó el quinto lugar al registrar una riqueza total de 150 especies. Xochimilco es la cuarta área verde de mayor tamaño (2972.18 Ha) y fue quien presentó la riqueza más alta con 267 especies, pero hubo áreas verdes pequeñas con alta riqueza, como: Parque México (6.80 Ha) con 60 especies, Tezozómoc (29.80 Ha) con 100 especies, FES Iztacala (22.91 Ha) con 108 especies, Vaso Regulador Carretas (46.54 Ha) con 110 especies. Sin embargo, desde un punto de vista

regional, las mayores riquezas si se presentaron en las áreas verdes más grandes a partir de un tamaño de 164 Ha.

Con relación a la cercanía de las áreas verdes a la zona de borde, en el presente estudio se encontró que no hay una relación entre estos dos parámetros, ya que se registra una mayor riqueza de especies teniendo distancias distintas a la periferia de la Ciudad. Sin embargo, en otros estudios se ha mostrado una fuerte relación (Clergeau, *et al.*, 2001; MacGregor-Fors y Órtega-Álvarez, 2011). Así mismo, algunas de las áreas verdes cercanas a la zona de borde que presentan cuerpos de agua en su interior son de los que registraron una mayor riqueza de especies. Como Xochimilco (267 especies) y Bosque de Chapultepec (200 especies), destacando su importancia dentro de la ZMCM.

Análisis espacial

Dividida el área de estudio en cuadros se puede observar de una manera más clara el patrón de distribución de las especies de aves. En diferentes estudios se ha observado un patrón definido; en las ciudades, va de la zona de la periferia al centro de la ciudad, remarcando la mayor riqueza en los bordes de la ciudad y conforme se dirige al centro, se hace constante (Clegeau *et al.*, 2001; MacGregor-Fors y Órtega-Álvarez, 2011; Ferenc *et al.*, 2014). Otro tipo patrón que se esperaba era uno del tipo “sándwich”, puesto que pudo haber presentado las mayores riquezas en el norte y el sur de la ZMCM, ya que la mayoría de los registros se han realizado en esas zonas. Estos patrones no fueron observados en este trabajo, ya que se muestra un patrón no definido, al no presentar un gradiente de reducción de riqueza hacia el centro de la ciudad, al tener altas riquezas dentro la zona urbana, como en la zona de borde. Pero la tendencia va hacia cuadros, de los cuales su área esta dividido por las tres zonas definidas para este trabajo.

Si solo se toman en cuenta las especies terrestres, se observa un mismo comportamiento que para todas las aves en general. Sin embargo, para las aves acuáticas, la mayor riqueza encontrada fue para un cuadro dentro de la zona urbana junto con algún área verde. MacGregor-Fors *et al.*, en el 2011, registraron un total de 20 especies en un área de 12.59 Km² y Devictor *et al.*, en el 2007 registró en parcelas de 4 Km² hasta 27 especies. En este trabajo en cuadros de 25 Km², se registró hasta un total de 254 especies. Aún y cuando se hace la separación de especies terrestres y acuáticas se obtuvo una mayor riqueza que en otros estudios, debido a los tipos, cantidad y calidad de recursos (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009;

MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011; MacGregor-Fors y Schondule, 2011; Ferenc et al., 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Los cuadros que tuvieron la riqueza más alta dividían su área con las tres zonas, ya sea alguna de las áreas verdes, área urbana y en algunas ocasiones partes del borde en el presente estudio, similar a lo descrito por Marzluff en el 2005, que de igual manera registró la mayor riqueza de especies en zonas donde compartía áreas verdes y urbanas. Todas estas altas riquezas se deben a la diversidad de recurso presentes en ambas zonas, así como a la complejidad del hábitat. Esta complejidad se debe a diferentes características, como lo son: diversidad vegetal, grandes coberturas arbóreas, cuerpos de agua y la cercanía a la zona del borde. Estas características pueden generar diferentes nichos ambientales y múltiples formas de explotar los recursos, elevando la riqueza de aves (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011; MacGregor-Fors y Schondule, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Uso de suelo

Respecto a la riqueza por categoría de uso de suelo, al realizar los análisis, se encontró que hay una alta heterogeneidad en la distribución de las especies dentro del área de estudio, al saber que la categoría urbano construido fue la que presentó la mayor riqueza en comparación con los otros usos de suelo dentro del área de estudio. Al descartar los usos dentro de la categoría urbano construido, y, tomando en cuenta que dentro de esta se encuentran algunas áreas verdes en zonas habitacionales, que pueden ser consideradas altamente heterogéneas brindando tipos, cantidad y calidad de recursos diferentes (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011; MacGregor-Fors y Schondule, 2011; Ferenc *et al.*, 2014; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Una de las formas en la que aumentaría la riqueza de especies dentro de las áreas urbanas es integrando hábitats naturales dentro de estas, generando corredores verdes, de esa manera las especies de aves puedan desplazarse a otros sitios aumentando la riqueza de especies en los sitios (Tilghman, 1987; Cooper, 2002).

En comparación, Chace y Walsh en el 2006 realizaron una revisión de diferentes estudios en diversos hábitats como bosques caducifolios templados, tropicales, pastizales, bosques de roble entre otros, que rodean sitios urbanos y comparándolos, sin embargo, encontraron

que la mayoría de los estudios demostraron una menor riqueza dentro de las zonas urbanas.

Al analizar la similitud entre los usos de suelo en el área de estudio, para el total de especies, la mayor similitud la presentan bosque de encino y su vegetación secundaria, esto por la estructura similar de vegetación en ambos usos de suelo, por lo que comparten la gran mayoría de especies, además de ser parches aislados a las orillas del área de estudio. Para el segundo grupo conformado por urbano construido y agricultura de temporal, podría deberse a que son los usos de suelo de mayor extensión dentro del área de estudio, por lo que colindan con otros usos de suelo y así promover su desplazamiento de un sitio a otro, además por la alta heterogeneidad de recursos que propician ambos usos de suelo (Gavareski, 1976; Beissinger y Osborne, 1982; Clergeau *et al.*, 2001; Marzluff, 2005; Aguilar-Arreola, 2009; MacGregor-Fors y Ortega-Álvarez, 2011; MacGregor-Fors y Schondule, 2011; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016; INEGI, 2017).

Sin embargo, para las especies terrestres al conformarse de un solo grupo con urbano construido, agricultura temporal, bosque cultivado, bosque de encino y su vegetación secundaria, puede deberse a lo mencionado anteriormente sobre la cantidad de recursos, demostrando una alta heterogeneidad en la distribución de las especies terrestres.

Para las especies acuáticas, el poco registro de especies en algunos usos de suelo se podría deber a la distancia que lo separa de los cuerpos de agua dentro del área de estudio, evitando la observación de un mayor número de especies. Para el grupo con mayor similitud, ocurre el caso contrario, ya que el uso de suelo agua se encuentra rodeado por el resto del grupo. Además, las características de esos usos de suelo y la presencia de cuerpos de agua artificiales dentro de urbano construido propician la llegada de especies acuáticas (Blanco, 2000; Aguilar-Arreola, 2009; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016; INEGI, 2017).

Con el análisis de la relación superficie-riqueza, no se encontró una relación significativa entre ellas, al tener usos de suelo con poca superficie y alta riqueza, por ejemplo “agua” al ser uno de los usos de suelo con menos superficie dentro del área de estudio, la cual presentó una de las riquezas más altas. Esto es gracias a la importancia de la estructura que presentan los cuerpos de agua urbanos y los humedales (Blanco, 2000; Aguilar-Arreola, 2009; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016).

Otro uso de suelo que obtuvo alta riqueza y poca superficie fue bosque cultivado, los cuales, al estar compuestos de vegetación nativa y exótica, incrementan la riqueza dentro de dichas áreas (Donnelly y Marzluff, 2006; Daniels y Kirkpatrick, 2006).

En resumen, este trabajo muestra que incluso en los entornos más urbanizados, hay oportunidad de mantener vida silvestre, especialmente aves, si cuentan con hábitats propicios para desarrollar sus actividades, en este sentido, son muy importantes las áreas verdes y humedales urbanos en las zonas urbanas, en los cuales se concentró la riqueza de aves. Además de las especies típicamente “urbanas” (Gavareski, 1976; Blair, 1996; Marzluff, 2005; González-Oreja *et al.*, 2007; MacGregor-Fors y Schondube, 2011), se registraron con alta frecuencia incluso especies migratorias, tanto terrestres como acuáticas. No obstante, los resultados indican que la distribución de aves no es homogénea y existe similitud baja entre zonas, particularmente para las aves terrestres, esto puede deberse a la heterogeneidad de estructura tanto de áreas verdes como de humedales (Blanco, 2000; Aguilar-Arreola, 2009; Cruz-Nava, 2016; Dávalos-Fong, 2016). En el futuro, y dada la constante y acelerada transformación de ambientes naturales a extensos complejos urbanos, sería necesario planear la estructura y superficie de áreas verdes para propiciar el mantenimiento de recursos para la vida silvestre y monitorear su presencia y abundancia para conocer la respuesta que presentan las especies ante los procesos de urbanización.

Conclusiones

- Los inventarios de avifauna para la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se han concentrado en áreas verdes y humedales, haciendo falta mayor esfuerzo de muestreo en las zonas más urbanizadas. Lo anterior limitó el poder comparar la riqueza de avifauna en las zonas más urbanizadas.
- Al integrar los inventarios se registraron 445 especies, esta riqueza supera por más de 100 especies la reportada para la Ciudad de México por estudios anteriores.
- El mínimo de especies registradas en un área verde fue de 40 y el máximo de 267, registrando un máximo de 108 especies de aves acuáticas y 258 para aves terrestres.
- Las áreas verdes urbanas presentaron las mayores riquezas, resaltando su importancia como hábitat en entornos urbanizados para las aves.
- Contrario a lo que se esperaba, no se reconoció un patrón definido de distribución de riqueza, al tener un alto recambio de especies (principalmente de aves terrestres) entre áreas verdes incluso cercanas, lo que indica que hay heterogeneidad de condiciones entre sitios.
- En el caso de las aves acuáticas hubo una mayor similitud entre los sitios, con excepción de Texcoco, Zumpango y Xochimilco, que presentaron un mayor número de especies que el resto.
- No se encontró una correlación entre la superficie de las áreas verdes y la riqueza de especies presente en cada sitio, ya que incluso áreas verdes pequeñas pudieron presentar un alto número de especies. Sin embargo, es importante considerar que una superficie más grande alberga una gran cantidad de individuos.
- Se registró una mayor riqueza de aves dentro las áreas verdes que la riqueza de especies en la zona del borde, esto puede ser tanto por la falta de registros en el borde, así como de la heterogeneidad de hábitat.
- Respecto a los tipos de uso de suelo, la categoría urbano construido presentó la mayor riqueza, esto fue porque algunas áreas verdes quedaron dentro de esta categoría de uso de suelo y no porque las áreas altamente urbanizadas resguarden una gran cantidad de especies de aves.
- No se demostró una relación entre la superficie de cada categoría de uso de suelo y su riqueza de aves debido a que usos de suelo con menor superficie tuvieron altas riqueza de especies y superficies grandes, tuvieron riquezas de especies bajas. Las aves

terrestres presentaron una menor similitud que las acuáticas, debido a la cercanía que tienen los cuerpos de agua dentro de cada uso de suelo.

Recomendaciones

- Concentrar o dirigir los monitoreos en alcaldías de la Ciudad de México en donde son muy pocos los registros de especies de aves, tales como: Iztapalapa, Ixtacalco, Tláhuac; Así como también en municipios del Estado de México, como: Coacalco, Cuautitlán, Chimalhuacán, Ecatepec, Nezahualcóyotl y Tultitlán.
- Recrear las condiciones naturales de los sitios que se consideran de importancia para poder continuar albergando las aves que se registran en el sitio y, para la llegada de especies migratorias.
- Conservar y mantener en buenas condiciones las áreas verdes dentro de la ciudad, para que se puedan establecer especies que no llegan a tolerar los impactos de la urbanización.
- Favorecer corredores verdes dentro de las zonas urbanas, para generar una mejor conexión entre hábitats de las aves.
- Es recomendable que la plataforma de eBird pueda considerar la abundancia de las especies, para continuar generando información para futuros estudios.

Literatura citada

- Acuña, M. J. F. 2014. Avifauna de la FES Iztacala, UNAM Estudio Comparativo. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 87 pp.
- Aguilar, A. D. A. 2009. Avifauna del Vaso Regulador Carretas, Tlalnepantla, Edo. De México. Importancia y difusión. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 71 pp.
- Almazán-Núñez, R. C. y A. Hinterholzer-Rodríguez. 2010. Dinámica temporal de la avifauna en un parque urbano de la ciudad de Puebla, México. *Huitzil*. 11(1): 26–34.
- A.O.U. (American Ornithological Society). 2019. Check-list of North and Middle American Birds. Recuperado de: <http://checklist.aou.org/taxa/>
- Audubon. 2018a. Jacana Norteña (*Jacana spinosa*). Recuperado de: <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/jacana-nortena>
- Audubon. 24 de Mayo del 2018b. Trepadorcito Americano (*Certhia americana*). Recuperado de: <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/trepadorcito-americano>
- Audubon. 24 de Mayo del 2018c. Anhinga Americana (*Anhinga anhinga*). Recuperado de: <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/anhinga-americana>
- Beissinger, S. y D. Osborne. 1982. Effects of Urbanization on Avian Community Organization. *Condor*. 84(1): 75–83.
- Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, L. Escobar, M., Rodríguez, J. Vieyra, V. Vargas. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO.
- Berlanga, H., V. V. R. Vicente, C. L. Galindo, M. Pineda y B. A. Terroba 2014. Guía de campo aves comunes de la Ciudad de México. CONABIO México, D.F. (Tríptico).
- Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V. M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2017. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- Blair, R. B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications*. 6(2): 506-519.
- Blanco D. 2000. Los Humedales como Hábitat de aves acuáticas. Boletín UNESCO, Uruguay. 208-217.
- Bonier, F., P. R. Martin, y J. C. Wingfield. 2007. Urban birds have broader environmental tolerance. *Biology Letters*. 3(6): 670–673.
- Calderón-Patrón, J. M, C. E. Moreno e I. Zuria. 2012. La diversidad beta: medio siglo de avances. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83: 879-891.
- Chace, J. F. y J. J. Walsh. 2004. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape Urban Planning*. 74: 46-69.
- Chávez, M. C. 1999. Contribución al estudio de la avifauna en el Vaso Regulador “El Cristo” (Naucalpan, Edo. de México). (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 89 pp.

- Clergeau, P., J. Jokimäki y J. P. L. Savard. 2001. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes?. *Journal of Applied Ecology*. 38: 1122-1134.
- Clergeau, P., S. Croci, J. Jokimäki, M. L. Kaisanlahti-Joimäki, y M. Dinetti. 2006. Avifauna homogenisation by urbanisation: Analysis at different European latitudes. *Biological Conservation*. 127(3): 336-344.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 24 de Mayo del 2018a. Saltarín Cuello Blanco (*Manacus candei*). Recuperado de: <http://enciclovida.mx/especies/8013908.pdf?from>
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 24 de Mayo del 2018b. Mirlo Acuático Norteamericano (*Cinclus mexicanus*). Recuperado de: <http://enciclovida.mx/especies/8013624.pdf?from>
- CONANP.2010. Monitoreo de la Gallinita de Monte (*Dendrortyx macroura*) en el Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de: <http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/gallinita/info/info.pdf>
- Cooper, D. S. 2002. Geographic associations of breeding bird distribution in an urban open space. *Biological Conservation*. 104: 205–210.
- Cruz, N. A. R. 2016. Composición y comportamiento de la avifauna acuática del parque Tezozómoc, Distrito Federal, México (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 73 pp.
- Cruz, S. J. A. (Sin fecha). Avifauna del parque urbano “Bosque de Tlalpan”, Ciudad de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 93 pp.
- Daniels, G. D., y J. B. Kirkpatrick. 2006. Does variation in garden characteristics influence the conservation of birds in suburbia?. *Biological Conservation*. 133: 326-335.
- Dávalos, F. M. I. 2016. Uso de hábitat de las comunidades de aves: El caso de dos parques urbanos en la Ciudad de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 91 pp.
- De Sucre, M. A. E., Gómez, S. H., Ramírez, B. P. y Ramírez, V. S. 2009. Aves. En: *La Diversidad Biológica del Estado de México*. Estudio de Estado. (pp. 131-144). G. Ceballos y R. List (Eds.). Toluca de Lerdo. México. Editorial de la Administración Pública Estatal.
- Devictor, V., R. Julliard, D. Couvet, A. Lee y F. Jiguet. 2007. Functional homogenization effect of urbanization on bird communities. *Conservation Biology*. 21(3):741-751.
- Donnelly, R., y J. M. Marzluff. 2006. Relative importance of habitat quantity, structure, and spatial pattern to birds in urbanizing environments. *Urban Ecosystems*. 9(2): 99–117.
- Donovan, M. T. y F. R. Thompson. 2001. Modeling the Ecological Trap Hypothesis: a Habitat and Demographic Analysis for Migrant Songbirds. *Ecological Applications*. 11(3): 871–882.

- Duarte, M. M. T. 2001. Caracterización de la comunidad de aves de la UNAM. Campus Iztacala. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 114 pp.
- eBird. 2019. eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Recuperado de: <http://www.ebird.org>. (Accedido: 23 abril 2019).
- Espinosa, F. O. A. 2003. Conocimientos de la avifauna presente en el Cerro del Tejolote (Ixtapaluca, Estado de México). (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 71 pp
- ESRI. 2014. ArcGis Desktop: Version 10.2.2. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Ferenc, M., O. Sedláček, R. Fuchs, M. Dinetti, M. Fraissinet y D. Storch. 2014. Are cities different? Patterns of species richness and beta diversity of urban bird communities and regional species assemblages in Europe. *Global Ecology and Biogeography*. 23: 479–489.
- Gavareski, C. A. 1976. Relation of Park Size and Vegetation to Urban Bird Populations in Seattle, Washington. *Condor*. 78(3): 375–382.
- Gaviño de la Torre, G. 2015. Aves de Morelos. Estudio general, guía de campo y recopilación bibliográfica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Gómez, R. A. 2010. Estudio avifaunístico del Parque Urbano Bosque de San Juan de Aragón, Ciudad de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 25 pp.
- González-García, F., R. Straub, J. A. Lobato G., I. MacGregor-Fors y D. Santiago A. 2016. Nuevos registros y notas adicionales comentadas sobre la avifauna de la Ciudad de Xalapa, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 32(3): 253-269.
- González, H. Y. 2004. Avifauna presente en el parque de las Esculturas, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 43 pp.
- González-Oreja, J. A., C. R. Bonache, D. F. Buzo, A. A. O. De la Fuente Díaz y L. S. Hernández. 2007. Caracterización ecológica de la avifauna de los parques urbanos de la ciudad de Puebla (México). *Ardeola*. 54(1): 53-67.
- Google Earth. 2019. Recuperado de: <http://earth.google.com/intl/es/thanks.html>. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Estados Unidos Mexicanos, Resultados Preliminares. 251 pp. Recuperado de: https://web.archive.org/web/20120505010044/http://www.censo2010.org.mx/doc/cpv10_p_pres.pdf. (Accedido: 20 de septiembre 2019).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2017. Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250000. Serie VI (Capa Unión). Edición 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2017. Guía para la interpretación de cartografía: usos del suelo y vegetación. Escala 1:250000. Serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- Inzunza, E. R. y S. H. A. Rodríguez. 2010. La avifauna urbana del parque Ecológico Macuitépetl en Xalapa, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical*. 21(1): 87–103.
- Jokimäki, J. y M. L. Kaisanlahti-Lokimäki. 2003. Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. *Journal of Biogeography*. 30: 1183-1193.
- Juárez, L. R. 2002. Abundancia, sitios para posarse e interacciones de cinco especies de aves rapaces durante el periodo invernal de 1997-1998, en el Vaso de Cristo. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 57 pp.
- Latta, S. C., L. J. Musher, N. Latta y T. E. Katzner. 2012. Influence of human population size and the built environment on avian assemblages in urban green spaces. *Urban Ecosystems*. completa la cita
- Leveau, M. C. y M. L. Leveau. 2006. Ensamblajes de aves en calles arboladas de tres ciudades costeras del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero*. 21(1): 25-30.
- Liker, A., Z. Papp, V. Bókony y Á. Z. Lendvai. 2008. Lean birds in the city: body size and condition of house sparrows along the urbanization gradient. *Journal Animal Ecology*. 77(4): 789–795.
- López, S. E. G. 2002. Estudio avifaunístico de la Presa La Piedad, Nicolás Romero, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 119 pp.
- MacGregor-Fors, I., L. Morales-Pérez y J. E. Schondube. 2011. Does size really matter? Species-area relationships in human settlements. *Diversity and Distributions*. 17: 112–121.
- MacGregor-Fors, I. y R. Ortega-Álvarez. 2011. Fading from the forest: Shifts in urban park bird communities in relation to their site-specific and landscape traits. *Urban Forestry and Urban Greening*. 10: 239–246.
- MacGregor-Fors, I. y J. E. Schondube. 2011. Gray vs. green urbanization: Relative importance of urban features for urban bird communities. *Basic and Applied Ecology*. 12: 372–381.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford. 215 pp.
- Malagamba-Rubio, A., I. MacGregor-Fors, R. Pineda-López. 2013. Comunidades de aves en áreas verdes de la Ciudad de Santiago de Querétaro, México. *Ornitología Neotropical*. 24(4): 371-386.
- Marzluff, J. M. 2005. Island biogeography for an urbanizing world how extinction and colonization may determine biological diversity in human-dominated landscapes. *Urban Ecosystems*. 8: 157–177.
- McAleece, N., J. D. G. Gage, P. J. D. Lamshead y G. L. J. Paterson. 1997. Biodiversity Professional statistics analysis software. Jointly developed by the Scottish Association

- for Marine Science and the Natural History Museum London. Recuperado de: <https://www.sams.ac.uk/science/outputs/>
- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *BioScience*. 52(10): 883–889.
- Medrano-Guzmán, A. P. 2017. Riqueza y abundancia de aves en áreas verdes de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. (Tesis de Maestría). El Colegio de la Frontera Sur. Campeche. 72 pp.
- Meléndez Herrada, A., R.G. Wilson, H. Gómez de Silva y P. Ramírez Bastida. 2013. Aves del Distrito Federal. Una lista anotada. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 253 pp.
- Meza, M. O. G. 2000. Avifauna del Lago Nabor Carrillo, Texcoco, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 86 pp.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. CYTED, ORCYT - UNESCO, SEA, Pachuca, Hidalgo. 83pp.
- Moreno, C. E., F. Barragán, E. Pineda y N. P. Pavón. 2011. Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82: 1249-1261.
- Mota, A. D. A. 2019. Caracterización de la comunidad ornitofaunística del Parque Ecológico Xochitla, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 78 pp.
- Del Olmo, L. G. y Roldán, V. E. 2013. Aves comunes de la Ciudad de México. CONABIO. Segunda Edición. 253 pp.
- Pineda-López, R., A. Arellano-Sanaphre, R.C. Almazán-Núñez, C. López González y F. González-García. 2010. Nueva información para la avifauna del estado de Querétaro, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 26(1): 47-57.
- Preston, E. E. y E. B. Preston. 2011. A field guide to the birds of México and adjacent areas Belize, Guatemala, and Salvador. University of Texas Press Austin. Tercera Edición: 209 pp.
- Quiroz, E. M. 2003. Estudio avifaunístico de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F., México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 44 pp.
- Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. *General Technical Report. PSW*. 46 pp.
- Ramírez-Alborez, J. E., A. Gordillo-Martínez y A. G. Navarro-Sigüenza. 2015. Registros notables y listado avifaunístico en un área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86: 1058-1064
- Ramírez, G. M. 2004. Estudio avifaunístico del Deportivo 18 de Marzo, Delegación Gustavo A. Madero, México, D.F. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 42 pp.

- Ries, L., y W. F. Fagan. 2003. Habitat edges as a potential ecological trap for an insect predator. *Ecological Entomology*. 28(5): 567–572.
- Saldaña, M. S. 2002. Uso de hábitat y comportamiento de las aves en el humedal del Parque Ecológico Espejo de los Lirios, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 187 pp.
- Sánchez, S.C. A. 2010. Estudio avifaunístico de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F., México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 44 pp.
- Schlaepfer, M. A., M. C. Runge y P. W. Sherman. 2002. Ecological and evolutionary traps. *Trends in Ecology and Evolution*. 17(10): 474–480.
- Social Science Statistics. 2019. Kruskal-Wallis Test Calculator. Recuperado de: <https://www.socscistatistics.com/tests/kruskal/default.aspx>. (Accedido: 2 de diciembre 2019).
- Tilghman, G. N. 1987. Characteristics of urban woodland affecting breeding bird diversity and abundance. *Landscape and Urban Planning*. 14: 481-495.
- Toit, J. T. 2010. Considerations of scale in biodiversity conservation. *Animal Conservation*. 13: 229-236.
- Urbina, T. F. 2005. Evaluación de la distribución de las aves del estado de Morelos. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Vellend, M., L. Baeten, I. H. Myers-Smith, S. C. Elmendorf, R. Beausejour, C. D. Brown, P. Frenne, K. Verheyen y S. Wipf. 2013. Global meta-analysis reveals no net change in local-scale plant biodiversity over time. *PNAS*. 110(48). 19456-19459.
- Villa-Bonilla, B., O. R. Rojas-Soto, A. G. Colodner-Chamudis y C. Tejeda-Cruz. 2008. Inventarios municipales de avifauna y su aplicación a la conservación: el caso de Zacapoaxtla, Puebla, México. *Ornitología Neotropical*. 19: 531–551.
- Villafranco-Castro, J. A. 2000. Avifauna del Parque Tezozómoc, Azcapotzalco. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 44 pp.
- Willig, M. R., D. M. Kaufman y R. D. Stevens. 2003. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 34: 273-309.
- Zavala-Ordaz, V. L. 2013. Caracterización del hábitat de anidación de *Myiopsitta monachus* y su interacción en la comunidad de aves en localidades del Valle de México. (Tesis de Licenciatura). FES Iztacala. Universidad Autónoma de México. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. 54 pp.

Anexo

Anexo 1 Estudios de tesis realizados en áreas verdes dentro del área de estudio

Estudios de tesis en áreas verdes	
Autor	Sitio
Cruz, s.f.	Bosque de Tlalpan, Tlalpan.
Chávez, 1999.	Vaso regulador El Cristo, Naucalpan.
Meza, 2000.	Lago Nabor Carrillo, Texcoco.
Villafranco, 2000.	Parque Tezozómoc, Azcapotzalco.
Duarte, 2001; Acuña, 2014; García, 2014	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Tlalnepantla.
López, 2002.	Presa La Piedad, Nicolás Romero.
Saldaña, 2002.	Laguna de Zumpango, Zumpango.
Espinosa, 2003.	Cerro del Tejolote, Ixtapaluca.
Quiroz, 2003.	Alameda Norte, Azcapotzalco.
González, 2004.	Parque de las Esculturas, Cuautitlán Izcalli.
Ramírez, 2004.	Deportivo 18 de Marzo, Gustavo A. Madero.
Aguilar, 2009.	Vaso regulador Carretas, Tlalnepantla.
Gómez, 2010.	Bosque de San Juan de Aragón, Gustavo A. Madero.
Sánchez, 2010.	Parque ecológico Espejo de los Lirios, Cuautitlán Izcalli.
Zavala-Ordaz, 2013	Alameda Oriente, Venustiano Carranza; Nueva Iztacala, Tlalnepantla; Tenopalco, Melchor Ocampo.
Cruz, 2016.	Parque Tezozómoc, Azcapotzalco.
Dávalos, 2016.	Parques Bicentenario y Tezozómoc, Azcapotzalco.
Mota, 2019.	Parque ecológico Xochitla, Tepotzotlán.

Anexo 2 Número total de registros para cada una de las fuentes (eBird y Tesis) y de la Base de datos integrada.

eBird					
Áreas Verdes		CDMX		MEX	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
2,793	2,710	81,820	73,262	5,112	4,662

Tesis	
Inicial	Final
57,945	1,409

Base de datos integrada	
Inicial	Final
147,670	82,043

Anexo 3 Listado de especies. Arreglo sistemático basado en A.O.S. 2019. Nombres comunes obtenidos de Berlanga et al. (2017).

Entidades

CDMX = Ciudad de México.

MEX = Estado de México.

Zonas

AU = Áreas Verdes

BO = Borde

AU = Área Urbana

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
ANSERIFORMES									
ANATIDAE									
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	x	x	x	x	x			Pijije Alas Blancas	acuática
<i>Dendrocygna bicolor</i>	x	x	x	x	x		x	Pijije Canelo	acuática
<i>Anser caerulescens</i>		x	x	x	x			Ganso Blanco	acuática
<i>Anser rossii</i>		x	x		x			Ganso de Ross	acuática

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Anser anser</i>	x	x	x	x	x			Ganso Doméstico	acuática
<i>Anser albifrons</i>		x	x	x	x		x	Ganso Careto Mayor	acuática
<i>Anser cygnoides</i>	x	x	x	x	x		x	Ganso Chino	acuática
<i>Branta canadensis</i>	x		x		x			Ganso Canadiense Mayor	acuática
<i>Cygnus olor</i>	x		x		x			Cisne Mudo/Vulgar	acuática
<i>Alopochen aegyptiaca</i>			x				x	Ganso Egipcio	acuática
<i>Cairina moschata</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Real	acuática
<i>Aix sponsa</i>	x	x	x	x	x			Pato Arcoíris	acuática
<i>Spatula discors</i>	x	x	x	x	x	x	x	Cerceta Alas Azules	acuática
<i>Spatula cyanoptera</i>	x	x	x	x	x		x	Cerceta Canela	acuática
<i>Spatula clypeata</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Cucharón Norteño	acuática
<i>Mareca strepera</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Friso	acuática
<i>Mareca americana</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Chalcuán	acuática
<i>Anas platyrhynchos</i>		x		x			x	Pato de Collar	acuática
<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Doméstico	acuática
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>		x	x	x	x			Pato Mexicano	acuática
<i>Anas acuta</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Golondrino	acuática
<i>Anas crecca</i>	x	x	x	x	x	x	x	Cerceta Alas Verdes	acuática
<i>Anas diazi</i>	x		x	x	x	x	x	Pato Mexicano	acuática
<i>Aythya valisineria</i>		x	x	x	x			Pato Coacoxtle	acuática
<i>Aythya americana</i>	x		x	x	x		x	Pato Cabeza Roja	acuática
<i>Aythya collaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pato Pico Anillado	acuática
<i>Aythya affinis</i>	x	x	x	x	x		x	Pato Boludo Menor	acuática
<i>Bucephala albeola</i>	x		x		x			Pato Monja	acuática
<i>Lophodytes cucullatus</i>	x			x	x			Mergo Cresta Blanca	acuática
<i>Oxyura jamaicensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pato Tepalcate	acuática
GALLIFORMES									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
ODONTOPHORIDAE									
<i>Dendrortyx macroura</i>	x		x		x			Codorniz Coluda Transvolcánica	terrestre
PHOENICOPTERIFORMES									
PHOENICOPTERIDAE									
<i>Phoenicopus ruber</i>	x	x		x	x			Flamenco Americano	acuática
PODICIPEDIFORMES									
PODICIPEDIDAE									
<i>Tachybaptus dominicus</i>	x		x	x	x		x	Zambullidor Menor	acuática
<i>Podilymbus podiceps</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zambullidor Pico Grueso	acuática
<i>Podiceps nigricollis</i>	x	x	x	x	x		x	Zambullidor Orejón	acuática
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	x	x	x	x	x			Achichilique Pico Amarillo	acuática
<i>Aechmophorus clarkii</i>	x		x	x	x			Achichilique Pico Naranja	acuática
COLUMBIFORMES									
COLUMBIDAE									
<i>Columba livia</i>	x	x	x	x	x	x	x	Paloma Doméstica	terrestre
<i>Patagioenas fasciata</i>	x		x	x	x			Paloma Encinera	terrestre
<i>Streptopelia decaocto</i>	x		x	x	x		x	Paloma de Collar Turca	terrestre
<i>Columbina inca</i>	x	x	x	x	x	x	x	Tortolita Cola Larga	terrestre
<i>Columbina passerina</i>	x	x	x	x	x		x	Tortolita Pico Rojo	terrestre
<i>Columbina talpacoti</i>		x		x	x			Tortolita Canela	terrestre
<i>Geotrygon montana</i>		x		x	x			Paloma Canela	terrestre
<i>Leptotila verreauxi</i>		x		x	x			Paloma Arroyera	terrestre
<i>Zenaida asiatica</i>	x	x	x	x	x	x	x	Paloma Alas Blancas	terrestre
<i>Zenaida aurita</i>		x		x	x		x	Huilota Caribeña	terrestre
<i>Zenaida macroura</i>	x	x	x	x	x	x	x	Huilota Común	terrestre
CUCULIFORMES									
CUCULIDAE									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Coccyzus americanus</i>	x	x	x		x	x		Cuclillo Pico Amarillo	terrestre
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	x		x		x			Cuclillo Pico Negro	terrestre
<i>Geococcyx velox</i>	x			x	x			Correcaminos Tropical	terrestre
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	x		x		x			Garrapatero Pijuy	terrestre
CAPRIMULGIFORMES									
CAPRIMULGIDAE									
<i>Chordeiles acutipennis</i>	x		x	x	x			Chotacabras Menor	terrestre
<i>Chordeiles minor</i>		x	x		x			Chotacabras Zumbón	terrestre
<i>Antrostomus vociferus</i>		x		x	x			Tapacaminos Cuerporruín Norteño	terrestre
<i>Antrostomus arizonae</i>	x		x	x	x	x		Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	terrestre
APODIFORMES									
APODIDAE									
<i>Cypseloides niger</i>	x	x	x		x	x	x	Vencejo Negro	terrestre
<i>Streptoprocne rutila</i>	x		x		x			Vencejo Cuello Castaño	terrestre
<i>Streptoprocne semicollaris</i>	x		x		x	x	x	Vencejo Nuca Blanca	terrestre
<i>Chaetura vauxi</i>	x	x	x	x	x	x	x	Vencejo de Vaux	acuática
<i>Aeronautes saxatalis</i>	x	x	x	x	x		x	Vencejo Pecho Blanco	terrestre
TROCHILIDAE									
<i>Colibri thalassinus</i>	x	x	x	x	x		x	Colibrí Orejas Violetas	terrestre
<i>Eugenes fulgens</i>	x	x	x	x	x	x	x	Colibrí Magnífico	terrestre
<i>Lampornis clemenciae</i>	x	x	x	x	x	x	x	Colibrí Garganta Azul	terrestre
<i>Doricha enicura</i>		x		x	x			Colibrí Tijereta Guatemalteco	terrestre
<i>Calothorax lucifer</i>	x	x	x	x	x		x	Colibrí Lucifer	terrestre
<i>Archilochus colubris</i>	x		x	x	x	x	x	Colibrí Garganta Rubí	terrestre
<i>Archilochus alexandri</i>	x	x	x	x	x			Colibrí Barba Negra	terrestre
<i>Atthis heloisa</i>	x		x		x			Zumbador Mexicano	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Selasphorus platycercus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zumbador Cola Ancha	terrestre
<i>Selasphorus rufus</i>	x	x	x	x	x		x	Zumbador Canelo	terrestre
<i>Selasphorus sasin</i>	x		x		x			Zumbador de Allen	terrestre
<i>Selasphorus calliope</i>	x		x	x	x			Zumbador Garganta Rayada	terrestre
<i>Cynanthus latirostris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Colibrí Pico Ancho	terrestre
<i>Amazilia beryllina</i>	x	x	x	x	x	x	x	Colibrí Berilo	terrestre
<i>Amazilia yucatanensis</i>		x	x		x			Colibrí Vientre Canelo	terrestre
<i>Amazilia violiceps</i>	x	x	x	x	x		x	Colibrí Corona Violeta	terrestre
<i>Hylocharis leucotis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zafiro Orejas Blancas	terrestre
<i>Hylocharis xantusii</i>		x		x	x			Zafiro Bajacaliforniano	terrestre
GRUIFORMES									
RALLIDAE									
<i>Rallus tenuirostris</i>	x		x	x	x			Rascón Azteca	acuática
<i>Rallus limicola</i>	x		x	x	x			Rascón Cara Gris	acuática
<i>Porzana carolina</i>	x	x	x	x	x			Polluela Sora	acuática
<i>Porphyrio martinicus</i>		x		x	x			Gallineta Morada	acuática
<i>Gallinula galeata</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gallineta Frente Roja	acuática
<i>Fulica americana</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gallareta Americana	acuática
CHARADRIIFORMES									
RECURVIROSTRIDAE									
<i>Himantopus mexicanus</i>	x	x	x	x	x		x	Monjita Americana	acuática
<i>Recurvirostra americana</i>	x	x	x	x	x		x	Avoceta Americana	acuática
CHARADRIIDAE									
<i>Pluvialis squatarola</i>	x			x	x			Chorlo Gris	acuática
<i>Pluvialis dominica</i>	x		x		x			Chorlo Dorado Americano	acuática
<i>Charadrius nivosus</i>	x	x		x	x			Chorlo Nevado	acuática
<i>Charadrius semipalmatus</i>	x		x	x	x			Chorlo Semipalmeado	acuática
<i>Charadrius vociferus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chorlo Tildío	acuática

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
JACANIDAE									
<i>Jacana spinosa</i>	x		x		x			Jacana Norteña	acuática
SCOLOPACIDAE									
<i>Bartramia longicauda</i>	x		x	x	x			Zarapito Ganga	acuática
<i>Numenius americanus</i>	x		x	x	x			Zarapito Pico Largo	acuática
<i>Arenaria interpres</i>	x			x	x			Vuelvepiedras Rojizo	acuática
<i>Calidris himantopus</i>	x		x	x	x			Playero Zancón	acuática
<i>Calidris alba</i>	x			x	x			Playero Blanco	acuática
<i>Calidris bairdii</i>	x	x	x	x	x			Playero de Baird	acuática
<i>Calidris minutilla</i>	x	x	x	x	x			Playero Diminuto	acuática
<i>Calidris melanotos</i>	x		x	x	x			Playero Pectoral	acuática
<i>Calidris pusilla</i>	x			x	x			Playero Semipalmeado	acuática
<i>Calidris mauri</i>	x		x	x	x			Playero Occidental	acuática
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	x	x	x	x	x		x	Costurero Pico Largo	acuática
<i>Gallinago delicata</i>	x	x	x	x	x			Agachona Norteamericana	acuática
<i>Actitis macularius</i>	x	x	x	x	x	x	x	Playero Alzacolita	acuática
<i>Tringa solitaria</i>	x	x	x	x	x	x	x	Playero Solitario	acuática
<i>Tringa flavipes</i>	x	x	x	x	x		x	Patamarilla Menor	acuática
<i>Tringa semipalmata</i>	x	x		x	x			Playero Pihuiuí	acuática
<i>Tringa melanoleuca</i>	x	x	x	x	x			Patamarilla Mayor	acuática
<i>Phalaropus tricolor</i>	x	x	x	x	x		x	Falaropo Pico Largo	acuática
<i>Phalaropus lobatus</i>	x		x	x	x		x	Falaropo Cuello Rojo	acuática
LARIDAE									
<i>Leucophaeus atricilla</i>	x	x	x	x	x		x	Gaviota Reidora	acuática
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	x	x	x	x	x			Gaviota de Franklin	acuática
<i>Larus delawarensis</i>	x	x	x	x	x			Gaviota Pico Anillado	acuática
<i>Larus argentatus</i>		x		x	x			Gaviota Plateada	acuática
<i>Sternula antillarum</i>	x		x		x			Charrán Mínimo	acuática

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Gelochelidon nilotica</i>	x	x	x	x	x			Charrán Pico Grueso	acuática
<i>Hydroprogne caspia</i>	x	x	x	x	x			Charrán del Caspio	acuática
<i>Chlidonias niger</i>	x	x	x	x	x			Charrán Negro	acuática
<i>Sterna forsteri</i>	x		x	x	x			Charrán de Forster	acuática
<i>Thalasseus maximus</i>	x		x		x			Charrán Real	acuática
<i>Rynchops niger</i>	x		x		x			Rayador Americano	acuática
SULIFORMES									
PHALACROCORACIDAE									
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	x	x	x	x	x		x	Cormorán Neotropical	acuática
ANHINGIDAE									
<i>Anhinga anhinga</i>	x		x		x			Anhinga Americana	acuática
PELECANIFORMES									
PELECANIDAE									
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pelícano Blanco Americano	acuática
<i>Pelecanus occidentalis</i>	x		x		x		x	Pelícano Café	acuática
ARDEIDAE									
<i>Botaurus lentiginosus</i>	x		x		x			Avetoro Norteño	acuática
<i>Ixobrychus exilis</i>	x	x	x	x	x			Avetoro Menor	acuática
<i>Ardea herodias</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garza Morena	acuática
<i>Ardea alba</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garza Blanca	acuática
<i>Egretta thula</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garza Dedos Dorados	acuática
<i>Egretta caerulea</i>	x	x	x	x	x			Garza Azul	acuática
<i>Egretta tricolor</i>	x	x	x	x	x		x	Garza Tricolor	acuática
<i>Bubulcus ibis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garza Ganadera	acuática
<i>Butorides virescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garcita Verde	acuática
<i>Nycticorax nycticorax</i>	x	x	x	x	x	x	x	Garza Nocturna Corona Negra	acuática
<i>Nyctanassa violacea</i>	x		x		x			Garza Nocturna Corona Clara	acuática
THRESKIORNITHIDAE									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Eudocimus albus</i>	x		x		x			Ibis Blanco	acuática
<i>Plegadis chihi</i>	x	x	x	x	x		x	Ibis Ojos Rojos	acuática
CATHARTIFORMES									
CATHARTIDAE									
<i>Coragyps atratus</i>	x		x	x	x	x		Zopilote Común	terrestre
<i>Cathartes aura</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zopilote Aura	terrestre
ACCIPITRIFORMES									
PANDIONIDAE									
<i>Pandion haliaetus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Águila Pescadora	acuática
ACCIPITRIDAE									
<i>Elanus leucurus</i>	x	x	x	x	x			Milano Cola Blanca	terrestre
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	x	x	x		x	x		Gavilán Pico de Gancho	terrestre
<i>Circus hudsonius</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gavilán Rastrero	terrestre
<i>Accipiter striatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gavilán Pecho Canela	terrestre
<i>Accipiter cooperii</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gavilán de Cooper	terrestre
<i>Rupornis magnirostris</i>	x	x	x	x	x	x		Aguililla Caminera	terrestre
<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Aguililla Rojinegra	terrestre
<i>Buteo plagiatus</i>	x	x	x	x	x		x	Aguililla Gris	terrestre
<i>Buteo lineatus</i>	x		x	x	x	x	x	Aguililla Pecho Rojo	terrestre
<i>Buteo platypterus</i>	x		x	x	x			Aguililla Alas Anchas	terrestre
<i>Buteo brachyurus</i>	x		x		x			Aguililla Cola Corta	terrestre
<i>Buteo swainsoni</i>	x	x	x	x	x			Aguililla de Swainson	terrestre
<i>Buteo albonotatus</i>		x		x	x			Aguililla Aura	terrestre
<i>Buteo jamaicensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Aguililla Cola Roja	terrestre
<i>Buteo regalis</i>		x		x	x			Aguililla Real	terrestre
STRIGIFORMES									
TYTONIDAE									
<i>Tyto alba</i>	x	x	x	x	x	x	x	Lechuza de Campanario	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
STRIGIDAE									
<i>Megascops kennicottii</i>		x	x	x	x		x	Tecolote del Oeste	terrestre
<i>Megascops trichopsis</i>	x		x		x			Tecolote Rítmico	terrestre
<i>Bubo virginianus</i>	x		x	x	x	x		Búho Cornudo	terrestre
<i>Glaucidium gnoma</i>			x			x		Tecolote Serrano	terrestre
<i>Athene cunicularia</i>	x		x	x	x			Tecolote Llanero	terrestre
<i>Aegolius acadicus</i>	x		x		x			Tecolote Oyamelero Norteño	terrestre
TROGONIFORMES									
TROGONIDAE									
<i>Trogon mexicanus</i>	x		x		x	x		Coa Mexicana	terrestre
CORACIIFORMES									
ALCEDINIDAE									
<i>Megaceryle torquata</i>		x	x		x			Martín Pescador de Collar	acuática
<i>Megaceryle alcyon</i>	x	x	x	x	x		x	Martín Pescador Norteño	acuática
<i>Chloroceryle americana</i>	x	x	x	x	x			Martín Pescador Verde	acuática
PICIFORMES									
PICIDAE									
<i>Melanerpes formicivorus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Carpintero Bellotero	terrestre
<i>Melanerpes chrysogenys</i>			x				x	Carpintero Enmascarado	terrestre
<i>Melanerpes hypopolius</i>	x		x		x			Carpintero del Balsas	terrestre
<i>Melanerpes aurifrons</i>	x	x		x	x	x	x	Carpintero Cheje	terrestre
<i>Sphyrapicus varius</i>	x	x	x	x	x	x	x	Carpintero Moteado	terrestre
<i>Dryobates scalaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Carpintero Mexicano	terrestre
<i>Dryobates villosus</i>	x		x		x	x		Carpintero Albinegro Mayor	terrestre
<i>Dryobates stricklandi</i>	x		x		x	x		Carpintero Transvolcánico	terrestre
<i>Colaptes auratus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Carpintero de Pechera Común	terrestre
FALCONIFORMES									
FALCONIDAE									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Caracara cheriway</i>	x	x	x	x	x		x	Caracara Quebrantahuesos	terrestre
<i>Falco sparverius</i>	x	x	x	x	x	x	x	Cernícalo Americano	terrestre
<i>Falco columbarius</i>	x	x	x	x	x		x	Halcón Esmerejón	terrestre
<i>Falco peregrinus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Halcón Peregrino	terrestre
<i>Falco mexicanus</i>		x		x	x			Halcón Mexicano	terrestre
PSITTACIFORMES									
PSITTACIDAE									
<i>Myiopsitta monachus</i>	x	x	x	x	x		x	Perico Monje Argentino	terrestre
<i>Eupsittula nana</i>		x		x	x			Perico Pecho Sucio	terrestre
<i>Eupsittula canicularis</i>	x		x		x			Perico Frente Naranja	terrestre
<i>Aratinga nenday</i>	x		x		x			Ñanday	terrestre
<i>Ara militaris</i>		x		x	x			Guacamaya Verde	terrestre
<i>Ara macao</i>			x			x		Guacamaya Roja	terrestre
<i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i>	x		x		x			Cotorra Serrana Occidental	terrestre
<i>Pionus senilis</i>	x		x		x			Loro Corona Blanca	terrestre
<i>Amazona albifrons</i>	x	x	x	x	x		x	Loro Frente Blanca	terrestre
<i>Amazona viridigenalis</i>			x			x		Loro Tamaulipeco	terrestre
<i>Amazona finschi</i>	x		x		x			Loro Corona Lila	terrestre
<i>Amazona autumnalis</i>	x	x	x	x	x		x	Loro Cachetes Amarillos	terrestre
<i>Amazona oratrix</i>	x		x		x			Loro Cabeza Amarilla	terrestre
PSITTACULIDAE									
<i>Melopsittacus undulatus</i>	x	x	x	x	x		x	Perico australiano	terrestre
PASSERIFORMES									
PIPRIDAE									
<i>Manacus candei</i>		x		x	x			Saltarín Cuello Blanco	terrestre
TITYRIDAE									
<i>Tityra inquisitor</i>		x		x	x			Titira Pico Negro	terrestre
<i>Pachyramphus major</i>	x		x		x			Cabezón Mexicano	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
TYRANNIDAE									
<i>Camptostoma imberbe</i>	x	x	x		x	x	x	Mosquerito Chillón	terrestre
<i>Myiopagis viridicata</i>	x		x		x			Mosquerito Verdoso	terrestre
<i>Attila spadiceus</i>		x		x	x			Mosquero Atila	terrestre
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas Triste	terrestre
<i>Myiarchus cinerascens</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas Cenizo	terrestre
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		x		x	x			Papamoscas Gritón	terrestre
<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x	x	x	x			Luis Bienteveo	terrestre
<i>Myiozetetes similis</i>	x		x		x			Luisito Común	terrestre
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	x		x		x			Papamoscas Rayado Común	terrestre
<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x	x	x	x		x	Tirano Pirirí	terrestre
<i>Tyrannus couchii</i>		x		x	x			Tirano Cuír	terrestre
<i>Tyrannus vociferans</i>	x	x	x	x	x	x	x	Tirano Chibiú	terrestre
<i>Tyrannus crassirostris</i>		x		x	x		x	Tirano Pico Grueso	terrestre
<i>Tyrannus verticalis</i>	x	x	x	x	x		x	Tirano Pálido	terrestre
<i>Tyrannus tyrannus</i>		x		x	x		x	Tirano Dorso Negro	terrestre
<i>Tyrannus forficatus</i>	x	x	x	x	x			Tirano Tijereta Rosado	terrestre
<i>Xenotriccus mexicanus</i>		x		x	x			Mosquero del Balsas	terrestre
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	x	x	x		x	x		Papamoscas Copetón	terrestre
<i>Contopus cooperi</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Boreal	terrestre
<i>Contopus pertinax</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas José María	terrestre
<i>Contopus sordidulus</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas del Oeste	terrestre
<i>Contopus virens</i>		x	x		x			Papamoscas del Este	terrestre
<i>Empidonax flaviventris</i>		x		x	x		x	Papamoscas Vientre Amarillo	terrestre
<i>Empidonax albigularis</i>	x		x	x	x			Papamoscas Garganta Blanca	terrestre
<i>Empidonax minimus</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas Chico	terrestre
<i>Empidonax hammondii</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas de Hammond	terrestre
<i>Empidonax wrightii</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas Bajacolita	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Empidonax oberholseri</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Matorralero	terrestre
<i>Empidonax affinis</i>		x		x	x			Papamoscas Pinero	terrestre
<i>Empidonax difficilis</i>		x		x	x		x	Papamoscas Amarillo del Pacífico	terrestre
<i>Empidonax occidentalis</i>	x		x	x	x	x	x	Papamoscas Amarillo Barranqueño	terrestre
<i>Empidonax fulvifrons</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Pecho Canela	terrestre
<i>Empidonax sp.</i>	x		x	x	x	x	x	Papamoscas	terrestre
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Cardenalito	terrestre
<i>Sayornis nigricans</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Negro	acuática
<i>Sayornis phoebe</i>	x	x	x	x	x		x	Papamoscas Fibí	terrestre
<i>Sayornis saya</i>	x	x	x	x	x	x	x	Papamoscas Llanero	terrestre
<i>Terenotriccus erythrurus</i>		x			x			Mosquerito Cola Castaña	terrestre
LANIIDAE									
<i>Lanius ludovicianus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Verdugo Americano	terrestre
VIREONIDAE									
<i>Vireo hypochryseus</i>		x		x	x			Vireo Amarillo	terrestre
<i>Vireo griseus</i>	x	x	x	x	x	x		Vireo Ojos Blancos	terrestre
<i>Vireo bellii</i>	x	x	x	x	x		x	Vireo de Bell	terrestre
<i>Vireo huttoni</i>	x	x	x		x	x	x	Vireo Reyezuelo	terrestre
<i>Vireo flavifrons</i>		x		x	x		x	Vireo Garganta Amarilla	terrestre
<i>Vireo cassinii</i>	x	x	x	x	x	x	x	Vireo de Cassin	terrestre
<i>Vireo solitarius</i>	x	x	x	x	x		x	Vireo Anteojillo	terrestre
<i>Vireo plumbeus</i>	x		x	x	x		x	Vireo Plomizo	terrestre
<i>Vireo philadelphicus</i>		x		x	x			Vireo de Filadelfia	terrestre
<i>Vireo gilvus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Vireo Gorjeador	terrestre
<i>Vireo olivaceus</i>		x		x	x			Vireo Ojos Rojos	terrestre
<i>Vireo flavoviridis</i>		x		x	x		x	Vireo Verdeamarillo	terrestre
CORVIDAE									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Calocitta colliei</i>	x		x		x			Urraca Cara Negra	terrestre
<i>Calocitta formosa</i>	x		x		x			Urraca Cara Blanca	terrestre
<i>Cyanocorax yncas</i>	x	x	x	x	x		x	Chara Verde	terrestre
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>		x	x		x			Chara de San Blas	terrestre
<i>Cyanocorax beecheii</i>		x	x		x			Chara Sinaloense	terrestre
<i>Cyanocitta stelleri</i>	x		x		x	x	x	Chara Copetona	terrestre
<i>Aphelocoma californica</i>		x	x	x	x			Chara Californiana	terrestre
<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	x		x		x	x	x	Chara de Collar	terrestre
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	x		x	x	x	x		Chara Transvolcánica	terrestre
<i>Corvus corax</i>	x	x	x	x	x	x		Cuervo Común	terrestre
ALUDIDAE									
<i>Eremophila alpestris</i>	x	x	x	x	x			Alondra Cornuda	terrestre
HIRUNDINIDAE									
<i>Progne chalybea</i>		x		x	x			Golondrina Pecho Gris	terrestre
<i>Tachycineta bicolor</i>	x	x	x	x	x			Golondrina Bicolor	terrestre
<i>Tachycineta thalassina</i>	x	x	x	x	x	x	x	Golondrina Verdemar	acuática
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	x	x	x	x	x		x	Golondrina Alas Aserradas	terrestre
<i>Riparia riparia</i>	x	x	x	x	x			Golondrina Ribereña	terrestre
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	x	x	x	x	x	x	x	Golondrina Risquera	terrestre
<i>Petrochelidon fulva</i>		x		x	x			Golondrina Pueblera	terrestre
<i>Hirundo rustica</i>	x	x	x	x	x	x	x	Golondrina Tijereta	terrestre
PARIDAE									
<i>Poecile sclateri</i>	x	x	x		x	x	x	Carbonero Mexicano	terrestre
<i>Baeolophus wollweberi</i>				x		x		Carbonero Embridado	terrestre
AEGITHALIDAE									
<i>Psaltriparus minimus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Sastrecillo	terrestre
SITTIDAE									
<i>Sitta carolinensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Bajapalos Pecho Blanco	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Sitta pygmaea</i>	x		x		x	x		Bajapalos Enano	terrestre
CERTHIIDAE									
<i>Certhia americana</i>	x		x		x	x		Trepadorcito Americano	terrestre
TROGLODYTIDAE									
<i>Catherpes mexicanus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Saltapared Barranqueño	terrestre
<i>Troglodytes aedon</i>	x	x	x	x	x	x	x	Saltapared Común	terrestre
<i>Cistothorus platensis</i>	x		x	x	x	x	x	Saltapared Sabanero	acuática
<i>Cistothorus palustris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Saltapared Pantanero	acuática
<i>Thryothorus ludovicianus</i>		x		x	x			Saltapared de Carolina	terrestre
<i>Thryomanes bewickii</i>	x	x	x	x	x	x	x	Saltapared Cola Larga	terrestre
<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	x			x	x			Matraca Serrana	terrestre
<i>Campylorhynchus gularis</i>				x		x		Matraca Barrada	terrestre
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	x			x	x			Matraca del Desierto	terrestre
POLIOPTILIDAE									
<i>Polioptila caerulea</i>	x	x	x	x	x	x	x	Perlita Azulgris	
<i>Polioptila melanura</i>		x	x		x			Perlita del Desierto	terrestre
CINCLIDAE									
<i>Cinclus mexicanus</i>		x	x	x	x			Mirlo Acuático Norteamericano	terrestre
REGULIDAE									
<i>Regulus satrapa</i>	x		x		x	x		Reyezuelo Corona Amarilla	terrestre
<i>Regulus calendula</i>	x	x	x	x	x	x	x	Reyezuelo Matraquita	terrestre
TURDIDAE									
<i>Sialia sialis</i>	x		x	x	x	x		Azulejo Garganta Canela	terrestre
<i>Sialia mexicana</i>	x	x	x	x	x	x		Azulejo Garganta Azul	terrestre
<i>Myadestes townsendi</i>		x	x	x	x			Clarín Norteño	terrestre
<i>Myadestes occidentalis</i>	x		x	x	x	x	x	Clarín Jilguero	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Catharus aurantiirostris</i>	x		x	x	x			Zorzal Pico Naranja	terrestre
<i>Catharus occidentalis</i>	x	x	x		x	x	x	Zorzal Mexicano	terrestre
<i>Catharus frantzii</i>	x		x		x			Zorzal de Frantzius	terrestre
<i>Catharus ustulatus</i>	x		x	x	x			Zorzal de Anteojos	terrestre
<i>Catharus guttatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zorzal Cola Canela	terrestre
<i>Turdus obscurus</i>		x	x		x			Mirlo Rojigris	terrestre
<i>Turdus infuscatus</i>		x	x		x			Mirlo Negro	terrestre
<i>Turdus grayi</i>		x	x		x			Mirlo Café	terrestre
<i>Turdus assimilis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mirlo Garganta Blanca	terrestre
<i>Turdus rufopalliatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mirlo Dorso Canela	terrestre
<i>Turdus migratorius</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mirlo Primavera	terrestre
<i>Turdus fulvifrons</i>		x	x		x			Mirlo	terrestre
MIMIDAE									
<i>Melanotis caerulescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mulato Azul	terrestre
<i>Dumetella carolinensis</i>	x		x		x	x		Maullador Gris	terrestre
<i>Toxostoma curvirostre</i>	x	x	x	x	x	x	x	Cuicacoche Pico Curvo	terrestre
<i>Toxostoma ocellatum</i>		x	x		x			Cuicacoche Moteado	terrestre
<i>Toxostoma rufum</i>		x		x	x			Cuicacoche Castaño	terrestre
<i>Toxostoma longirostre</i>		x		x	x		x	Cuicacoche Pico Largo	terrestre
<i>Toxostoma lecontei</i>		x		x	x			Cuicacoche Pálido	terrestre
<i>Toxostoma crissale</i>		x		x	x			Cuicacoche Crisal	terrestre
<i>Mimus polyglottos</i>	x	x	x	x	x	x	x	Centzontle Norteño	terrestre
STURNIDAE									
<i>Sturnus vulgaris</i>	x	x	x	x	x	x	x	Estornino Pinto	terrestre
BOMBYCILLIDAE									
<i>Bombycilla cedrorum</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chinito	terrestre
PTILIOGONATIDAE									
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Capulinero Gris	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Phainopepla nitens</i>	x			x	x			Capulínero Negro	terrestre
PEUCEDRAMIDAE									
<i>Peucedramus taeniatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Ocotero Enmascarado	terrestre
PASSERIDAE									
<i>Passer domesticus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Corrión Doméstico	terrestre
MOTACILLIDAE									
<i>Anthus rubescens</i>	x	x	x	x	x		x	Bisbita Norteamericana	acuática
<i>Anthus spragueii</i>	x	x	x	x	x			Bisbita Llanera	acuática
FRINGILLIDAE									
<i>Euphonia elegantissima</i>	x	x	x	x	x	x	x	Eufonia Gorra Azul	terrestre
<i>Coccothraustes abeillei</i>	x		x		x	x		Picogrueso Encapuchado	terrestre
<i>Coccothraustes vespertinus</i>	x		x		x			Picogrueso Norteño	terrestre
<i>Haemorhous mexicanus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pinzón Mexicano	terrestre
<i>Haemorhous cassinii</i>	x	x	x	x	x		x	Pinzón Serrano	terrestre
<i>Loxia curvirostra</i>	x		x		x	x		Picotuerto Rojo	terrestre
<i>Spinus pinus</i>	x		x		x	x	x	Jilguerito Pinero	terrestre
<i>Spinus notatus</i>	x	x	x		x			Jilguerito Encapuchado	terrestre
<i>Spinus psaltria</i>	x	x	x	x	x	x	x	Jilguerito Dominicano	terrestre
<i>Spinus tristis</i>		x		x	x			Jilguerito Canario	terrestre
<i>Serinus canaria</i>		x		x	x			Serín Canario	terrestre
PASSERELLIDAE									
<i>Arremon virenticeps</i>	x		x		x	x	x	Rascador Cejas Verdes	terrestre
<i>Atlapetes pileatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Rascador Gorra Canela	terrestre
<i>Pipilo chlorurus</i>		x		x	x			Rascador Cola Verde	terrestre
<i>Pipilo maculatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Rascador Moteado	terrestre
<i>Aimophila rufescens</i>	x			x	x			Zacatonero Canelo	terrestre
<i>Aimophila ruficeps</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zacatonero Corona Canela	terrestre
<i>Melospiza kieneri</i>	x		x	x	x		x	Rascador Nuca Canela	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Melospiza fusca</i>	x	x	x	x	x	x	x	Rascador Viejita	terrestre
<i>Peucaea ruficauda</i>	x			x	x			Zacatonero Corona Rayada	terrestre
<i>Peucaea humeralis</i>		x		x	x			Zacatonero Pecho Negro	terrestre
<i>Peucaea botterii</i>	x	x	x		x			Zacatonero de Botteri	terrestre
<i>Oriturus superciliosus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zacatonero Serrano	terrestre
<i>Spizella passerina</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gorrión Cejas Blancas	terrestre
<i>Spizella pallida</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gorrión Pálido	terrestre
<i>Spizella atrogularis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gorrión Barba Negra	terrestre
<i>Pooecetes gramineus</i>	x	x	x	x	x		x	Gorrión Cola Blanca	terrestre
<i>Chondestes grammacus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gorrión Arlequín	terrestre
<i>Amphispiza quinquestrata</i>		x		x	x			Zacatonero Cinco Rayas	terrestre
<i>Amphispiza bilineata</i>		x		x	x		x	Zacatonero Garganta Negra	terrestre
<i>Passerculus sandwichensis</i>	x	x	x	x	x		x	Gorrión Sabanero	terrestre
<i>Ammodramus savannarum</i>	x	x	x	x	x			Gorrión Chapulín	terrestre
<i>Xenospiza baileyi</i>	x		x		x	x		Gorrión Serrano	terrestre
<i>Melospiza melodia</i>	x	x	x	x	x	x	x	Gorrión Cantor	acuática
<i>Melospiza lincolni</i>	x		x	x	x	x	x	Gorrión de Lincoln	terrestre
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	x		x	x	x			Gorrión Corona Blanca	terrestre
<i>Junco hyemalis</i>		x	x	x	x			Junco Ojos Negros	terrestre
<i>Junco phaeonotus</i>	x		x	x	x	x	x	Junco Ojos de Lumbre	terrestre
ICTERIIDAE									
<i>Icteria virens</i>	x	x	x	x	x			Chipe Grande	terrestre
ICTERIDAE									
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	x	x	x	x	x		x	Tordo Cabeza Amarilla	terrestre
<i>Sturnella magna</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pradero Tortillaconchile	terrestre
<i>Icterus wagleri</i>	x	x	x	x	x		x	Calandria de Wagler	terrestre
<i>Icterus spurius</i>	x		x	x	x	x	x	Calandria Castaña	terrestre
<i>Icterus cucullatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria Dorso Negro Menor	terrestre

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Icterus pustulatus</i>		x	x	x	x		x	Calandria Dorso Rayado	terrestre
<i>Icterus bullockii</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria Cejas Naranjas	terrestre
<i>Icterus gularis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria Dorso Negro Mayor	terrestre
<i>Icterus graduacauda</i>	x	x	x		x			Calandria Capucha Negra	terrestre
<i>Icterus galbula</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria de Baltimore	terrestre
<i>Icterus abeillei</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria Flancos Negros	terrestre
<i>Icterus parisorum</i>	x	x	x	x	x	x	x	Calandria Tunera	terrestre
<i>Agelaius phoeniceus</i>	x	x	x	x	x		x	Tordo Sargento	acuática
<i>Molothrus aeneus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Tordo Ojos Rojos	terrestre
<i>Molothrus ater</i>	x	x	x	x	x	x	x	Tordo Cabeza Café	terrestre
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	x		x		x			Tordo Ojos Amarillos	terrestre
<i>Quiscalus mexicanus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Zanate Mayor	terrestre
PARULIDAE									
<i>Seiurus aurocapilla</i>	x		x	x	x			Chipe Suelero	terrestre
<i>Parkesia motacilla</i>	x		x		x			Chipe Arroyero	terrestre
<i>Parkesia noveboracensis</i>	x		x	x	x		x	Chipe Charquero	terrestre
<i>Mniotilta varia</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Trepador	terrestre
<i>Protonotaria citrea</i>	x		x		x			Chipe Dorado	terrestre
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	x		x	x	x	x	x	Chipe Cejas Blancas	terrestre
<i>Oreothlypis peregrina</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Peregrino	terrestre
<i>Oreothlypis celata</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Oliváceo	terrestre
<i>Oreothlypis crissalis</i>	x	x	x		x			Chipe de Colima	terrestre
<i>Oreothlypis luciae</i>		x		x	x		x	Chipe Rabadilla Castaña	terrestre
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Cabeza Gris	terrestre
<i>Oreothlypis virginiae</i>	x		x	x	x			Chipe de Virginia	terrestre
<i>Geothlypis tolmiei</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Lores Negros	terrestre
<i>Geothlypis philadelphia</i>	x	x	x	x	x			Chipe de Pechera	terrestre
<i>Geothlypis trichas</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mascarita Común	acuática

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Geothlypis nelsoni</i>	x	x	x	x	x	x	x	Mascarita Matorralera	terrestre
<i>Setophaga ruticilla</i>	x	x	x	x	x		x	Pavito Migratorio	terrestre
<i>Setophaga tigrina</i>		x		x	x		x	Chipe Atigrado	terrestre
<i>Setophaga americana</i>	x	x	x	x	x		x	Chipe Pecho Manchado	terrestre
<i>Setophaga magnolia</i>		x	x	x	x		x	Chipe de Magnolias	terrestre
<i>Setophaga castanea</i>		x	x		x			Chipe Castaño	terrestre
<i>Setophaga fusca</i>		x	x	x	x			Chipe Garganta Naranja	terrestre
<i>Setophaga petechia</i>	x	x	x	x	x		x	Chipe Amarillo	terrestre
<i>Setophaga pensylvanica</i>	x		x		x			Chipe Flancos Castaños	terrestre
<i>Setophaga caerulescens</i>		x		x	x		x	Chipe Azulnegro	terrestre
<i>Setophaga palmarum</i>	x		x		x			Chipe Playero	terrestre
<i>Setophaga coronata</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Rabadilla Amarilla	terrestre
<i>Setophaga dominica</i>		x	x	x	x		x	Chipe Garganta Amarilla	terrestre
<i>Setophaga discolor</i>				x		x		Chipe de Pradera	terrestre
<i>Setophaga graciae</i>		x	x	x	x			Chipe Cejas Amarillas	terrestre
<i>Setophaga nigrescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Negrogris	terrestre
<i>Setophaga townsendi</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe de Townsend	terrestre
<i>Setophaga occidentalis</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Cabeza Amarilla	terrestre
<i>Setophaga virens</i>	x	x	x		x		x	Chipe Dorso Verde	terrestre
<i>Basileuterus rufifrons</i>	x	x	x		x	x	x	Chipe Gorra Canela	terrestre
<i>Basileuterus belli</i>	x		x		x	x		Chipe Cejas Doradas	terrestre
<i>Cardellina canadensis</i>	x		x	x	x			Chipe de Collar	terrestre
<i>Cardellina pusilla</i>	x	x	x	x	x	x	x	Chipe Corona Negra	terrestre
<i>Cardellina rubrifrons</i>	x		x		x	x		Chipe Cara Roja	terrestre
<i>Cardellina rubra</i>	x	x	x		x	x		Chipe Rojo	terrestre
<i>Myioborus pictus</i>	x	x	x	x	x			Pavito Alas Blancas	terrestre
<i>Myioborus miniatus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Pavito Alas Negras	terrestre
CARDINALIDAE									

TAXA	Áreas verdes		Entidades		Zonas			Nombre común	Acuática / Terrestres
	eBird	Tesis	CDMX	MEX	AV	BO	AU		
<i>Piranga flava</i>	x	x	x	x	x		x	Piranga Encinera	terrestre
<i>Piranga rubra</i>	x	x	x	x	x	x	x	Piranga Roja	terrestre
<i>Piranga ludoviciana</i>	x	x	x	x	x	x	x	Piranga Capucha Roja	terrestre
<i>Piranga bidentata</i>	x		x		x		x	Piranga Dorso Rayado	terrestre
<i>Piranga erythrocephala</i>		x	x		x			Piranga Cabeza Roja	terrestre
<i>Cardinalis cardinalis</i>	x	x	x	x	x		x	Cardenal Rojo	terrestre
<i>Cardinalis sinuatus</i>	x		x		x			Cardenal Desértico	terrestre
<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	x			x	x			Picogordo Amarillo	terrestre
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	x		x		x	x	x	Picogordo Degollado	terrestre
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	x	x	x	x	x	x	x	Picogordo Tigrillo	terrestre
<i>Passerina caerulea</i>	x	x	x	x	x	x	x	Picogordo Azul	terrestre
<i>Passerina amoena</i>	x	x	x	x	x			Colorín Pecho Canela	terrestre
<i>Passerina cyanea</i>	x	x	x	x	x		x	Colorín Azul	terrestre
<i>Passerina versicolor</i>	x	x	x	x	x	x	x	Colorín Morado	terrestre
<i>Passerina ciris</i>	x	x	x		x			Colorín Sietecolores	terrestre
<i>Spiza americana</i>	x		x	x	x			Arrocero Americano	terrestre
THRAUPIDAE									
<i>Thraupis episcopus</i>	x		x		x			Tangara Azulgris	terrestre
<i>Sicalis luteola</i>	x		x		x			Gorrión Canario Sabanero	terrestre
<i>Diglossa baritula</i>	x	x	x	x	x	x	x	Picochueco Vientre Canela	terrestre
<i>Chlorophanes spiza</i>		x		x	x			Mielero Verde	terrestre
<i>Volatinia jacarina</i>	x		x		x			Semillero Brincador	terrestre
<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>		x	x		x			Tangara Rojinegra	terrestre
<i>Sporophila torqueola</i>	x	x	x	x	x	x	x	Semillero de Collar	terrestre
<i>Sporophila minuta</i>		x		x			x	Semillero Pecho Canela	terrestre
Total de especies por categoría	357	315	349	250	435	175	234		

