

2009A - 2014A

206073735

# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
Y AGROPECUARIAS**



## **Los Parques Funerarios Un Refugio Importante Para Las Aves en la Ciudad de Guadalajara y Su Zona Conurbada**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
PRESENTA:  
DANIEL ULISES CÁRDENAS CARMONA**

**Las Agujas, Zapopan, Jalisco  
Julio del 2014**



# Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología

C. DANIEL ULISES CÁRDENAS CARMONA  
PRESENTE

Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: "Los Parques Funerarios Un Refugio importante Para Las Aves en la Ciudad de Guadalajara y Su Zona Conurbada.", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo: **M.C. Oscar Francisco Reyna Bustos** y como asesor al **Dr. Francisco Martín Huerta Martínez**

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"PIENSA Y TRABAJA"

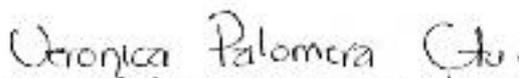
"Año del Centenario de la Escuela Preparatoria de Jalisco"

Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 24 de febrero de 2014

  
DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

COMITE DE  
TITULACION



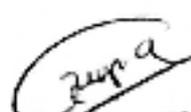
  
M.C. VERÓNICA PALOMERA ÁVALOS  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Georgina Adriana Quiroz Rocha.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Licenciatura en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

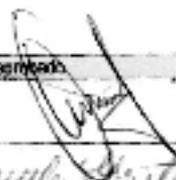
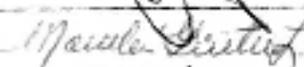
Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad Tesis, con el título: "Los Parques Funerarios un Refugio Importante para las Aves en la Ciudad de Guadalajara y su Zona Conurbada" que realizó el pasante Daniel Ulises Cárdenas Carmona con número de código 206073735 consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
 Las Agujas, Zapopan, Jal., 02 de Julio del 2014

Firma   
 Nombre **Cesar Francisco Reyna Bustos**  
 Director del trabajo,

Firma   
 Nombre **Dr. Fco. Martín Huerta Mtz.**  
 Asesor

Nombre completo de los Síndicos asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobación	Fecha de aprobación
M.C. Rafael de Jesús Hernández García		2/07/14
Biol. María Marcela Gutiérrez López		2/07/2014
Dr. Guillermo Barba Calvillo		02/Jul/2014
Supl. Francisco Martín Huerta Martínez		07 Jul/2014

COMITE DE  
 TITULACION





## **DEDICATORIA**

**Dedico éste trabajo a la memoria de mi padre Felipe Cárdenas Pelayo, donde quiera que esté, sé que siempre estará con nosotros.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre María Patricia Carmona Cebrera, por cuidarme y enseñarme a ser una mejor persona, por todo tu amor y cariño gracias.

A mis hermanos Isaac, Diego y Vania por ser buenos conmigo y siempre preocuparse por mí.

A Martha, gracias por acompañarme siempre y por todo tu amor y apoyo en ésta parte de mi vida.

A mi director de tesis el M.C. Oscar Francisco Reyna Bustos por su amistad y todo su apoyo y enseñanzas.

Agradezco a mis sinodales el M.C Rafael de Jesús Hernández García, Dr. Guillermo Barba Calvillo y Biol. María Marcela Güitrón López y a mi asesor el Dr. Francisco Martín Huerta Martínez por sus observaciones y comentarios para mejorar éste trabajo.

A las administraciones del Recinto de la paz, el Funeral Colonias, el Panteón Guadalajara y el Panteón de Mezquitán por las facilidades otorgadas para permitirme realizar los muestreos en sus instalaciones.

A Dionisio González por su amistad y apoyo en la realización de los muestreos y a mis amigos, profesores y compañeros con quienes compartí aulas y salidas de campo.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
1.1 Urbanización y las áreas verdes	1
1.2 Aves urbanas	1
1.3 Estudios en México	3
1.4 Parques Funerarios	3
1.5 Hipótesis	4
1.6 Objetivos	5
1.6.1 Objetivo general	5
1.6.2 Objetivos particulares	5
<b>2. MATERIALES Y METODOLOGÍA</b>	<b>6</b>
2.1 Áreas de estudio	6
2.1.1 Selección y caracterización de los sitios de muestreo	7
2.1.2 Panteón de Mezquitán	9
2.1.3 Panteón Guadalajara	10
2.1.4 Recinto de la Paz	11
2.1.5 Parque Funeral Colonias	12
2.2 Materiales	13
2.3 Métodos	13
2.4 Análisis de datos	14
2.4.1 Índice de valor de importancia	16
2.4.2 Diversidad alfa	17
2.4.3 Análisis de similitud	20
<b>3. RESULTADOS</b>	<b>21</b>
3.1 Riqueza específica	21
3.2 Abundancia	23
3.3 Estimación de especies	24
3.4 Diversidad	25
3.5 Caracterización de los cementerios	27
3.6 Índice de valor de importancia	32
3.7 Temporalidad	33
3.8 Estacionalidad	34
3.9 Análisis de similitud	36
3.10 Gremios tróficos	37
3.11 Estado de Conservación	39
3.12 Endemismos	40
<b>4. DISCUSIÓN</b>	<b>42</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>6. LITERATURA CITADA</b>	<b>48</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.** Listado de los órdenes de aves, el número de familias y 21 especies presentes.
- Cuadro 2.** Valores de las especies esperadas para los estimadores 25 Chao 2, Jacknife 1 y Jacknife 2 y el número de especies faltantes según éstos estimadores.
- Cuadro 3.** Comparativo de los valores promedio de la riqueza, 26 abundancia, equidad, índice de Shannon e índice de Simpson, durante los periodos cálido-húmedo, cálido-seco y frío-seco en los cementerios. RPZ= Recinto de la Paz, FCL=Funeral Colonias, PGD= Panteón Guadalajara, PMZ=Panteón de Mezquitán.
- Cuadro 4.** Cobertura en hectáreas por tipos de uso de suelo 27 presentes en los cementerios.
- Cuadro 5** Porcentaje que las especies representan del valor de 33 importancia por cementerio. RPZ= Recinto de la Paz, FCL=Funeral Colonias, PGD=Panteón Guadalajara, PMZ=Panteón de Mezquitán.
- Cuadro 6.** Especies con categoría de protección según la NOM-059. 39
- Cuadro 7.** Listado de especies con alguna categoría de endemismo. 41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la Zona Conurbada de Guadalajara.	7
<b>Figura 2.</b> Panteón de Mezquitán.	9
<b>Figura 3.</b> Panteón Guadalajara.	10
<b>Figura 4.</b> Recinto de la Paz.	11
<b>Figura 5.</b> Parque Funeral Colonias.	12
<b>Figura 6.</b> Riqueza de especies presente en cada cementerio.	22
<b>Figura 7.</b> Medias estadísticas para la riqueza en los cementerios FCL=Funeral Colonias; PGD=Panteón Guadalajara; PMZ=Panteón de Mezquitán; RPZ= Recinto de la Paz (las líneas verticales indican el error estándar).	22
<b>Figura 8.</b> Medianas estadísticas para la abundancia en los cementerios FCL=Funeral Colonias; PGD=Panteón Guadalajara; PMZ=Panteón de Mezquitán; RPZ= Recinto de la Paz (las líneas verticales indican el error estándar).	24
<b>Figura 9.</b> Curva de acumulación de especies de aves observadas (sobs) y estimadas mediante Jacknife 1, Jacknife 2 y Chao 2, durante el periodo de estudio en los cementerios.	25
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de los tipos de uso de suelo presentes en los cementerios.	27
<b>Figura 11.</b> Mapa de los tipos de uso de suelo para el Panteón de Mezquitán	28

- Figura 12.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Panteón 29  
Guadalajara.
- Figura 13.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Recinto de la 30  
Paz.
- Figura 14.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Funeral 31  
Colonias.
- Figura 15.** Número de especies registradas por uso de suelo para 32  
cada cementerio.
- Figura 16.** Riqueza de especies presentes en los cementerios por 34  
temporalidad.
- Figura 17.** Número de especies presentes según su estacionalidad 35  
en los cuatro cementerios.
- Figura 18.** Variación del número de especies migratorias en los 35  
diferentes periodos.
- Figura 19.** Dendrograma mostrando la similitud taxonómica de los 37  
cementerios muestreados mediante el índice de Bray-Curtis basado  
en abundancias. RPZ = Recinto de la Paz, FCL = Funeral Colonias,  
PGD = Panteón Guadalajara, PMZ = Panteón de Mezquitán.
- Figura 20.** Porcentaje de la riqueza de especies por gremios tróficos 38  
presentes en los cementerios.
- Figura 21.** Número de especies por cementerio según su gremio 39  
trófico CA=carnívoras, FR=frugívoras, GR=granívoras,  
IN=insectívoras, NE=nectarívoras, OM=omnívoras.
- Figura 22.** Porcentaje de especies con alguna categoría de 40  
endemismo.

## **INDICE DE ANEXOS**

**Anexo 1.** Listado de las especies registradas en el estudio. 53

Estacionalidad: R=residentes, M=migratorias, MR=migratorias con poblaciones residentes, I=introducidas. Abundancia: MS= Más de 100 individuos, MA=Muy abundante, A= Abundante, C= Común, R= Rara, MR= Muy rara. Gremios tróficos CA=carnívoros, FR=frugívoros, GR=granívoros, IN=insectívoros, NE=nectarívoros y OM=omnívoros.

**Anexo 2.** Frecuencia relativa, abundancia relativa y el valor de 55 importancia de las especies.

# I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

## 1.1 Urbanización y las áreas verdes

La urbanización en los últimos siglos ha conllevado serias demandas ambientales que han alterado los procesos ecológicos y biogeoquímicos, además de influir en la presencia y abundancia de especies animales silvestres que han disminuido drásticamente (Grimm *et al.* 2003). Éstas necesidades de más espacios urbanos han destruido de manera considerable la riqueza biótica de los espacios naturales cercanos a las grandes urbes, pero con la pérdida de éstos espacios, el hombre ha tratado de sustituirlos por “espacios verdes” tratando de emular y recuperar lo que antaño modificó o en el peor de los casos destruyó (Reyna *et al.* 2012). Así, el establecimiento y crecimiento del asentamiento humano ha conllevado a la pérdida de aquellas especies de vida silvestre que no logran sobrevivir a sus amenazas, ni adaptarse al cambio generado en la estructura y composición de sus componentes físicos y ambientales (Emlen 1974).

Las áreas verdes dentro de las ciudades pueden representar una oportunidad para la conservación de al menos una parte de la biodiversidad original al representar sitios de refugio, protección y alimentación, permitiendo que las especies mejor adaptadas tengan la oportunidad de poder sobrevivir a las condiciones de urbanización, además de la importancia que éstos espacios pueden representar para la captación de agua pluvial hacia los mantos acuíferos, la generación de oxígeno, la disminución de los niveles de contaminantes en el aire, el amortiguamiento de los niveles de ruido y la disminución de la erosión del suelo (Anaya 2001).

## 1.2 Aves urbanas

Las aves son el resultado de un proceso de millones de años de evolución, que ha dado como consecuencia miles de especies. Ésta diversidad se ve reflejada en las numerosas formas, tamaños, colores y conductas (Reyna 2010). Pero a pesar de ser un grupo biológico diverso y distribuido ampliamente por el planeta, varias de las aves se encuentran amenazadas, así como sus hábitats debido a cambios antropogénicos profundos en los mismos

originados por la expansión de la población humana y sus necesidades, además de la introducción de especies exóticas que ha sido causa del decremento de las especies de aves nativas, especialmente para las especies con distribución endémica en varias islas de México (Baena *et al.* 2008).

Entre los estudios de ecología urbana, el componente animal ha recibido gran atención, principalmente los vertebrados terrestres y en éstos las aves, han sido consideradas excelentes indicadores biológicos tanto por el número de especies como por los requerimientos ecológicos específicos que poseen, además de ser parte de los pocos grupos de vertebrados que conforman comunidades complejas a lo largo de zonas urbanas y ser sensibles a cambios en la estructura y composición de sus hábitats (Turner 2003).

La importancia que las áreas verdes en las zonas urbanas representan para las aves ha sido descrita en diversos estudios como los realizados por Ramírez-Albores 2008, Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez 2010, proporcionando zonas de refugio, anidación, alimentación y descanso, tanto para las especies de aves residentes como migratorias. También se ha reportado que la riqueza de especies generalmente decrece con la urbanización mientras que la abundancia total de éstas aumenta (Chace and Walsh 2006, Evans *et al.* 2009) en donde predominan las especies granívoras, ya que la presencia de suelo desnudo o con vegetación rala, con pocos árboles frondosos, aumenta el éxito de forrajeo de granívoros (Faggi *et al.* 2009).

Consecuentemente, la urbanización deriva en comunidades de aves con menor número de especies que los hábitats nativos preexistentes, entre las cuales únicamente unas pocas logran explotar los recursos urbanos al máximo y experimentan crecimientos poblacionales considerables y potencialmente pueden competir por recursos con las especies menos generalistas (Emlen 1974, Beissinger and Osborne 1982, Shochat 2004).

### **1.3 Estudios en México**

Diversos estudios (por ejemplo Shochat 2004, Faggi y Perepelizin 2006, Evans *et al.* 2009) han demostrado que las áreas verdes pueden sostener una diversa avifauna, aunque la riqueza de especies y su abundancia pueden depender de diversos factores como el tamaño del área, la estructura de la vegetación, su aislamiento y el disturbio humano (Carbó-Ramírez and Zuria 2011). Por lo que las áreas verdes en las metrópolis podrían ser consideradas espacios importantes para albergar especies de aves, pero se necesitan más estudios ya que en México han sido pocos los trabajos enfocados a las aves del medio urbano y la mayoría de éstos se han efectuado en la zona centro del país como los realizados por Necedal (1987), Arizmendi *et al.* (1994), Ramírez (2000), Varona (2001), Ramírez-Albores (2008) y Charre (2009) y existen pocos estudios para otras zonas urbanas del país entre los que se pueden citar a Cupul-Magaña (2003), Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez (2010), López (2011) y MacGregor-Fors (2005 y 2008) entre otros.

Para el caso de las áreas verdes de la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada aunque escasos, existen algunos trabajos como los realizados por López y Guerrero (2004), reportando para la ciudad de Guadalajara un total de 99 especies de aves. Martínez y Hacker (2007) por su parte elaboraron una guía con 86 especies de las aves en la colonia Seattle. MacGregor-Fors (2005) realizó un listado de aves en un área suburbana de la Zona Metropolitana de Guadalajara donde registró 82 especies. También MacGregor-Fors (2010), realizó una guía con 88 especies de aves para el Bosque de los Colomos del municipio de Zapopan y Reyna *et al.* en 2012 registraron 108 especies para 16 parques de la ciudad de Guadalajara.

### **1.4 Parques Funerarios**

Aunque se ha registrado la importancia de las áreas verdes en parques o jardines en diversos estudios como los ya mencionados, los Parques Funerarios (también llamados panteones o cementerios) han sido poco estudiados como espacios importantes para la avifauna dentro de los centros urbanos. En Estados Unidos de América, se han realizado estudios ecológicos con anterioridad específicamente para éstos espacios (Pearson 1915, Thomas

and Dixon 1973, Lussenhop 1977). Por ejemplo el trabajo realizado por Lussenhop nos habla de la importancia de éstos lugares como refugio para las aves en la ciudad de Chicago, Illinois.

Mientras que en México se han realizado pocos estudios sobre los cementerios como áreas verdes. De los pocos trabajos existentes que incluyen el estudio de los panteones como parte de las áreas verdes, podemos citar los realizados por Varona (2001) y Pineda-López *et al.* (2013) en donde llevaron a cabo estudios de detección de aves en áreas verdes en ciudades del centro de México y donde entre sus sitios de estudio muestrearon en un cementerio, ya que éstos estudios no estaban enfocados únicamente a éstos espacios.

Por lo anterior los parques funerarios podrían representar espacios importantes para la avifauna dentro de la ciudad; sin embargo, debido a los escasos estudios que corroboren el valor que representan estos sitios, es importante efectuar estudios sobre ellos. Éste trabajo pretende conocer la abundancia y diversidad de aves en cuatro parques funerarios y determinar si existen similitudes debido a las condiciones de la vegetación presentes en ellos, así como su ubicación y el tamaño de éstos espacios y así poder establecer la importancia de los parques funerarios como áreas de conservación de las aves. Además, que el aumento de estudios avifaunísticos en áreas urbanas y suburbanas pudiera ser útil para los gestores urbanos a la hora de diseñar nuevas áreas verdes (Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez 2010).

## **1.5 Hipótesis**

En los parques funerarios de la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada existe una diferencia significativa en la riqueza y abundancia de especies de aves, por lo que en los cementerios que presenten una mayor superficie, mayor cobertura vegetal y menos superficie construida, se registrará una mayor riqueza y abundancia de las mismas.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo general**

Generar información acerca de la avifauna presente en cuatro parques funerarios de la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada y establecer la importancia de éstos espacios verdes como refugio y mantenimiento de la diversidad avifaunística.

### **1.6.2 Objetivos particulares**

- i. Conocer la riqueza y abundancia de las especies de aves en cuatro parques funerarios de Guadalajara y su zona conurbada.
- ii. Determinar la estacionalidad y composición de las especies en los cuatro espacios funerarios.
- iii. Determinar la diversidad, dominancia y equidad de las especies presentes en los cementerios.
- iv. Comparar la similitud en la composición de la avifauna entre los cuatro parques funerarios.
- v. Determinar los diferentes gremios tróficos entre parques funerarios.
- vi. Determinar las especies con alguna categoría de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que hagan uso de éstos espacios.
- vii. Determinar la riqueza de especies en los diferentes usos de suelo dentro de cada cementerio.

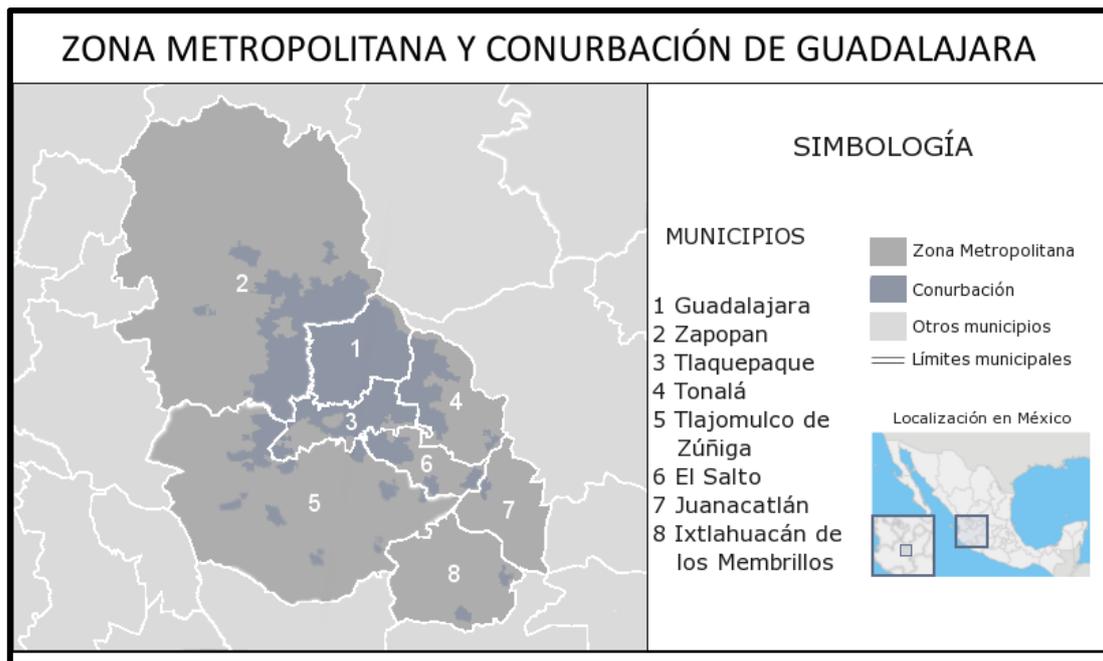
## 2. MATERIALES Y METODOLOGÍA

### 2.1 Áreas de estudio

La Zona Metropolitana de Guadalajara, se localiza en la zona centro del estado de Jalisco formando parte de la región occidente de México. Ésta zona metropolitana es la segunda más poblada de México, después de la Zona Metropolitana del Valle de México, con una población de 4.434.878 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del censo de 2010, presenta una altitud promedio de 1570 msnm y cubre una superficie aproximada de 2,734 km<sup>2</sup>.

Ésta zona se distribuye en la superficie territorial de ocho municipios, de los cuales seis mantienen una continua mancha urbana (conurbación). Éstos municipios son: Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga, los otros dos municipios son: Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos.

El clima presente es templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (ACw1) de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1978). Además que el período de lluvias, presenta precipitaciones entre 700 a 900 mm y comprende los meses de mayo a octubre, mientras que de noviembre al mes de abril, es la denominada temporada de seca o de poca lluvia, donde se presentan precipitaciones menores a los 70 mm (Ulloa *et al.* 2011).



**Figura 1.** Mapa de ubicación de la Zona Conurbada de Guadalajara (INEGI 2005).

### 2.1.1 Selección de los sitios de muestreo

Dentro de los cinco municipios más densamente poblados de la Zona Conurbada de Guadalajara según INEGI (2010), existen 56 cementerios; Guadalajara (6), Zapopan (16), Tlaquepaque (9), Tonalá (9) y Tlajomulco de Zúñiga (16).

Los cementerios se clasifican por tipo de administración en:

I. Cementerios oficiales, cuya responsabilidad recae en los municipios, quienes los administran y se encargarán de su operación, a través del personal que designe para tal efecto, de acuerdo con sus áreas de competencia.

II Cementerios concesionados, son aquellos en los que los ayuntamientos municipales autorizan a personas jurídicas o a personas físicas, para la operación de un cementerio (Reglamento de Cementerios del Municipio de Zapopan 2004).

Para llevar a cabo la selección de los cuatro parques funerarios de la Zona Conurbada de Guadalajara, se siguieron algunos criterios; (1) se seleccionaron los cementerios que presentan la mayor superficie, (2) se clasificaron y seleccionaron dos con mayor antigüedad y dos de más reciente

construcción, y por último (3) se seleccionaron dos cementerios localizados al centro de la mancha urbana y dos en la periferia.

Nuestros espacios de estudio están integrados por: el Panteón de Mezquitán, el Panteón Guadalajara, Recinto de la Paz y el Parque Funeral Colonias, los cuales se describen a continuación:

### 2.1.2 Panteón de Mezquitán

Fundado en 1831 el Panteón de Mezquitán fue el primer cementerio municipal de la ciudad de Guadalajara, en la actualidad es administrado por el H. Ayuntamiento de Guadalajara. Éste cementerio se localiza en la zona centro del municipio (UTM 13Q 671047.51 m E, 2288841.67 m N; Datum WGS84) delimitado por la Avenida de los Maestros al oriente, Calle José María Vigil al sur, la Calle Gregorio Dávila al poniente y la Avenida Federalismo al norte, contando con una superficie de 25.6 ha (figura 2). Está dividido en dos secciones, debido que es atravesado por la Avenida Enrique Díaz de León de norte a sur y se encuentra rodeado por zonas habitacionales y comerciales.

En el Panteón de Mezquitán la vegetación está compuesta principalmente por árboles de las especies *Pithecellobium dulce*, *Cupressus occidentalis*, *Psidium guajava*, *Ficus elastica*, *Washingtonia robusta*, *Araucaria heterophylla*, *Fraxinus uhdei*, *Jacaranda mimosifolia* y *Bauhinia variegata*, arbustos de la especie *Bougainvillea spectabilis* y diversos pastos introducidos.



Figura 2. Panteón de Mezquitán (Google Earth 2009).

### 2.1.3 Panteón Guadalajara

Localizado en el oriente del municipio de Guadalajara (UTM 13Q 676665.42 m E, 2290260.29 m N; Datum WGS84) éste cementerio administrado por el H. Ayuntamiento de Guadalajara, fue construido en 1952 y es el cementerio que cubre una mayor superficie en la Zona Conurbada de Guadalajara con 56.6 ha.

Se localiza sobre las Calles San Ignacio al poniente, la Calle Genovevo Rivas Guillén al oriente, la Calle Hacienda de Guadalupe al sur, y la Calle Abundancia al norte. Se encuentra rodeado por casas y una unidad deportiva en la sección sur del cementerio. La vegetación del Panteón Guadalajara está compuesta por árboles de la especie *Cupressus occidentalis* en su mayoría y presenta menos individuos de las especies *Pithecellobium dulce*, *Psidium guajava*, *Ficus benjamina*, *Citrus aurantium*, *Ficus elastica*, *Araucaria heterophylla*, *Fraxinus uhdei*, *Jacaranda mimosifolia*, *Delonix regia*, *Melia azedarach* y *Psidium satorianum*, muy pocas zonas con pastos introducidos y arbustos en su mayoría de la especie *Bougainvillea spectabilis*.



Figura 3. Panteón Guadalajara (Google Earth 2009).

#### 2.1.4 Recinto de la Paz

Éste cementerio fue fundado en 1975 y se encuentra concesionado a particulares. Se localiza en el municipio de Zapopan (UTM 13Q 661489.94 m E, 2293341.36 m N; Datum WGS84), entre la Avenida Aviación al poniente y la Avenida Santa Margarita al sur, cuenta con una superficie de 19.5 ha y se encuentra rodeado al norte y al oriente por grandes superficies sin construir que presentan vegetación secundaria y al sur poniente por casas y zonas comerciales. La vegetación del Recinto de la Paz se compone principalmente por pastos introducidos y árboles de las especies *Ficus benjamina*, *Casuarina equisetifolia*, *Salix alba*, *Fraxinus uhdei*, *Jacaranda mimosifolia*, *Cupressus occidentalis*, *Delonix regia* y *Grevillea robusta*.



**Figura 4.** Recinto de la Paz (Google Earth 2009).

### 2.1.5 Parque Funeral Colonias

Éste cementerio que inició operaciones en 1961, se localiza en el municipio de Zapopan (UTM 13Q 661207.83 m E, 2288662.86 m N; Datum WGS84) entre la Avenida Vallarta al norte y la Calle Camichines al sur, muy próximo al Anillo Periférico Manuel Gómez Morín. Es un cementerio concesionado por el H. Ayuntamiento de Zapopan, que cuenta con una superficie de 16.5 ha y se encuentra rodeado por zonas habitacionales y comerciales. La vegetación predominante en el cementerio está compuesta principalmente por árboles de las especies *Cupressus occidentalis*, *Psidium guajava*, *Ficus benjamina*, *Jacaranda mimosifolia* y *Fraxinus uhdei*, con pocas secciones de pastos introducidos.



Figura 5. Parque Funeral Colonias (Google Earth 2009).

## 2.2 Materiales

Para la identificación y el registro de las especies se utilizaron binoculares de 20x50 y 10x40 de resolución y las guías de campo de Kaufman (2005), Howell and Webb (1995), Sibley (2000), National Geographic Society (1999) y Reyna (2010).

La delimitación y zonificación de los polígonos de los cementerios se realizaron con las cartas geográficas de INEGI (2009) y fueron digitalizadas con la ayuda de los *software* Google Earth versión 7.1.2.2041 y ArcView 3.3 que son programas de sistemas de información geográfica para crear y gestionar datos, mapas y modelos analíticos. Para el análisis estadístico de los datos se utilizaron los *software* Primer versión 6.1.11 y EstimateS versión 9.1.0 mismos que permiten calcular una gran variedad de estimadores de biodiversidad e índices basados en datos de muestreo bióticos.

## 2.3 Métodos

Para determinar la riqueza y abundancia de las especies se establecieron censos por puntos de conteo de radio fijo que consiste en que el observador permanece en un punto fijo, donde se identifican y se toman notas de todas las aves vistas y oídas en un área limitada o ilimitada durante un periodo de tiempo determinado. El censo puede efectuarse una o más veces desde el mismo punto (Ralph *et al.* 1996).

Se realizaron 24 muestreos en cada cementerio durante 1 año (julio de 2012 a julio del 2013), se efectuaron con una separación de 15 días para poder tener un recambio entre los individuos de los cementerios, de las 8:00 a las 13:00 horas. El arreglo sistemático y la nomenclatura científica se siguieron acorde al *American Ornithologists' Union* (AOU 2013).

Para cada cementerio se asignaron los puntos de conteo dependiendo de la superficie de cada uno, así se establecieron para el Panteón de Mezquitán (10), el Panteón Guadalajara (16), el Recinto de la Paz (8) y el Parque Funeral Colonias (6) respectivamente. Para asegurar la independencia de datos se ubicaron los puntos de conteo con una distancia mínima de 200 m entre los mismos y un radio fijo de 50 m, donde se permaneció por espacio de 10 minutos en cada uno de los puntos establecidos para registrar las especies.

## 2.4 Análisis de datos

Se efectuó el análisis de los datos y se graficaron la riqueza específica y la abundancia registrada para cada sitio y en conjunto. Posteriormente se relacionaron con los endemismos, los gremios tróficos, la estacionalidad y el estado de conservación de las especies presentes según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) y la lista roja de la UICN (2013) en los panteones.

La abundancia numérica se expresó en porcentajes para el total de individuos registrados por cada panteón y en conjunto. Para representar la abundancia se emplearon cinco categorías utilizadas en estudios previos en áreas verdes urbanas, por ejemplo en Ramírez 2000 y Varona 2001. Al igual que en el trabajo realizado por Ramírez (2000) se agregó una categoría extra (MS), en éste caso debido a las especies adaptadas al medio urbano cuyo número de individuos fue muy superior a otras especies no tan representadas en los sitios de estudio.

Por lo que las categorías son:

MS= Más de 100 individuos

MA=Muy abundante= 41-100 individuos

A= Abundante= 16-40 individuos

C= Común= 6-15 individuos

R= Rara= 3-5 individuos

MR= Muy rara= 1-2 individuos

El endemismo se determinó basándose en la clasificación de Berlanga *et al.* (2008) y para clasificar los diferentes tipos de gremios tróficos que habitan en los panteones estudiados se empleó la observación directa y la consulta bibliográfica en Howell y Webb (1995), Kaufman (2005) y Reyna (2010), en donde se agruparon en seis gremios tróficos: granívoros, nectarívoros, insectívoros, frugívoros, carnívoros y omnívoros.

La estacionalidad de las especies se determinó conforme a las categorías establecidas por Rappole *et al.* (1993) en residente, migratoria, migratoria con poblaciones residentes e introducidas.

A continuación se realizó una clasificación para describir la riqueza y abundancia de especies presente por temporalidad, en donde se dividieron los 12 meses de estudio en tres categorías; el periodo cálido-húmedo abarcando los meses de julio a octubre, el frío-seco desde noviembre a febrero y el cálido-seco contemplando los meses de marzo a junio.

También se realizó una zonificación en las cuatro zonas de estudio de acuerdo con el tipo de uso de suelo presente en cada cementerio, para determinar donde se registró una mayor riqueza de especies. Con base al tipo de uso de suelo presente se definieron y estimaron cuatro categorías:

- (1) Arbolado, aquellas superficies donde predomina la cobertura vegetal arbórea y la superficie construida o balizada no está presente o es muy poca.
- (2) Construcción con poca o nula vegetación, donde se localizan principalmente lapidas, mausoleos, capillas, calles, bardas y que no presentan vegetación o es muy escasa.
- (3) Construcción con vegetación, zonas con superficies construidas que presentan por lo menos un 30 por ciento de vegetación entre sus espacios y suelos que presentan tierra y hojarasca entre los mismos.
- (4) Pastos, áreas de pastizales introducidos con escaso arbolado.

Por último, se calcularon índices para estimar la diversidad alfa y la diversidad beta en los cementerios y se comparó la abundancia, riqueza, equidad de Pielou, diversidad de Shannon y dominancia de Simpson promedio entre los cuatro cementerios estudiados con base al número de visitas a los cementerios (tiempo de muestreo) y se aplicó un análisis de varianza de una vía ( $p < 0,05$ ), para evaluar si existen diferencias significativas de los contrastes estadísticos. Se utilizó el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher para discriminar la diferencia entre las medias. Con éste método hay un riesgo del 5.0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0 (Zar 1999). Cuando los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas no se alcanzaron, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias. Estos análisis estadísticos se realizaron utilizando el *software* Statgraphics Centurion XVI.I.

### 2.4.1 Índice del valor de importancia

Para determinar las especies dominantes se calculó el índice de valor de importancia (IVI) considerando la abundancia relativa y la frecuencia relativa que aporta cada una de las especies a la comunidad. Éste índice indica la dominancia que ejerce una o más especies en las comunidades por medio de su abundancia y frecuencia.

$$IVI = A\% + F\%$$

donde:

**IVI** = Índice de valor de importancia.

**A%** = Abundancia relativa.

**F%** = Frecuencia relativa.

Se calcularon la abundancia relativa y la frecuencia relativa para estimar el índice del valor de importancia para cada especie. La abundancia relativa nos indica la relación entre las proporciones de los individuos que se registraron en los distintos hábitats, dividiendo el número de individuos de la especie *i* entre el número total de individuos registrados, multiplicado por 100 para obtener el porcentaje.

$$A\% = (n_{si}/\Sigma n) \times 100]$$

donde:

**A%** = Abundancia relativa de la especie *i*.

**n<sub>si</sub>** = Número de individuos de la especie *i*.

**Σn** = Número total de individuos registrados de todas las especies.

La frecuencia relativa de la especie es una expresión porcentual e indica el porcentaje de aparición de la especie con base en el número de veces que aparece la especie en la muestra (*f<sub>i</sub>*), se multiplica por 100 y se divide por la frecuencia total de la muestra ( $\Sigma f_i$ ).

$$F\% = f_i \times 100 / \Sigma f_i$$

### 2.4.2 Diversidad alfa

Es definida como la riqueza de especies de una comunidad particular considerada homogénea (Magurran 1988, Colwell and Coddington, 1994), en éste caso es el número de especies de aves registradas en cada área estudiada (Panteón Mezquitán, Parque Funeral Colonias, el Recinto de la Paz y el Panteón Guadalajara) y se puede medir mediante distintos métodos en función de las variables biológicas que miden cada uno. Para calcular la diversidad alfa se estimó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de la equidad de Pielou y el Índice de Simpson mediante el *software* Primer 6.

Para revisar el esfuerzo de muestreo y estimar las especies esperadas se estandarizo el tamaño de las muestras mediante métodos no paramétricos y se estimó la riqueza específica como una función de la acumulación de especies (Moreno 2000). En donde se realizaron curvas de acumulación de especies de riqueza que nos permiten predecir la riqueza de especies del sitio mediante estimadores y compararla con las especies registradas en el estudio (Colwell and Coddington 1994). Ésta predicción del número de especies esperadas en función del acumulativo de las muestras nos dice que conforme la lista de especies aumenta, la probabilidad de añadir una nueva especie a la lista disminuye de manera proporcional con el tamaño actual de la lista, hasta que eventualmente alcanza el cero (Moreno 2000).

Para determinar la riqueza esperada se calcularon las especies observadas en los muestreos y se compararon con estimadores de especies basados en modelos de captura-recaptura y en incremento de esfuerzo de muestreo (Jackknife 1, Jackknife 2 y Chao 2). Se utilizaron éstos tres índices para mostrar la variación entre el efecto de cada estimador aplicado, al ser los que mejor se ajustaron a los datos y se han empleado en estudios previos en áreas urbanas, por ejemplo Ramírez 2000 y Varona 2001.

Jackknife 1

$$S_{\text{jack 1}} = S_{\text{obs}} \left( \frac{m-1}{m} \right)$$

donde:

**S<sub>jack1</sub>**= Estimador Jackknife 1.

**S<sub>obs</sub>**= Especies observadas.

**Q1**= Número de especies que ocurren en una sola muestra, también llamadas especies únicas.

**m**= Número total de muestras.

Jacknife 2

$$S_{\text{jack 2}} = S_{\text{obs}} + [Q1 (2m-3)/m - Q2 (m-1)^2/m (m-1)]$$

donde:

**S<sub>jack2</sub>**= Estimador Jacknife 2.

**Q1**= Número de especies que ocurren en una muestra (especies únicas).

**Q2**= Número de especies que ocurren en dos muestras, también nombradas como especies duplicadas.

Chao 2

$$Chao2 = S + Q1^2/2Q2$$

donde:

**S**= Las especies observadas.

**Q1**= Las especies únicas.

**Q2**= Número de especies que ocurren en dos muestras (duplicadas).

La diversidad se determinó a través del índice de Shannon-Wiener con logaritmo natural (Magurran 2004).

$$H' = - \sum (pi) (\log_2 pi)$$

donde:

**pi**= Proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i en la comunidad.

Éste índice basado en la equidad permite subdividir la escala de análisis en el ensamblaje y trabajar con componentes aditivos como diversidad de hábitat (Pielou 1975). Expresa la uniformidad de los valores de importancia, a través de todas las especies encontradas (Magurran 1988) y mide el grado de incertidumbre en predecir a cual especie pertenecerá un individuo de una colección (Pielou 1975, Magurran 1988), dándole más peso a las especies raras en la muestra (Brower *et al.* 1998). Además, supone que todas las especies están representadas en una muestra homogénea y que todos los

individuos son muestreados al azar, una comunidad infinita, en el sentido en que, al remover muestras de ella no se generan cambios apreciables, o en el caso de muestreos con reemplazo (Pielou 1975, Magurran 1988, Zar 1999). Adquiere valores entre cero, cuando hay solo una especie y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno 2001).

El índice de equidad de Pielou

$$J' = H' / H'máx$$

$$H'máx = - S (1/S \log_2 1/S) = \log_2 S$$

donde:

**J'** = Equidad de Pielou.

**H'** = Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

**H'máx** = Diversidad de especies de la muestra si éstas tuvieran igual abundancia o diversidad de especies máxima.

Éste índice mide la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada. En donde su valor va a de 0 a 1, cuando corresponde a 1 significa que todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988).

Índice de dominancia de Simpson

$$\lambda = \sum (p_i)^2$$

donde:

$\lambda$  = Índice de Simpson.

**S** = Número de especies en la muestra de la comunidad.

**p<sub>i</sub>** = Proporción de individuos del total de la muestra que corresponde, o el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Éste índice se basa en la dominancia que es un parámetro inverso la equidad de la comunidad, donde toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia (dominantes) sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno 2000). Éste índice nos manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a

la misma especie. Al ser un índice inverso a la equidad la diversidad se calcula como  $\lambda^{-1}$  (Magurran 1988).

### 2.4.3 Análisis de similitud

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de aves entre diferentes áreas. Para evaluar la diversidad beta se calculó la similitud cuantitativa para analizar la semejanza en composición de especies entre las muestras mediante el cálculo del coeficiente del índice de similitud de Bray-Curtis, el cual expresa el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas con base a datos cuantitativos.

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum_{i=1}^n (X_{ij} + X_{ik})}$$

donde:

**B**= Medida de disimilitud de Bray-Curtis.

**X<sub>ij</sub> y X<sub>ik</sub>**= Número de individuos de la especie i en las muestras j y k.

**n**= Número total de especies.

El coeficiente de la similitud del índice de Bray Curtis se representó empleando un método de clasificación aplicando una semejanza de los datos, ya transformados a raíz cuarta en el programa Primer 6 (Clarke and Gorley 2001). En donde a partir de las matrices obtenidas se efectuó una representación gráfica con el método de ligamiento de promedio simple (*group-average linking* en inglés). Ésta configuración de agrupamiento jerárquico es la más apropiada para identificar grupos de áreas con estructura de comunidad biótica distinta, ya que usa la contribución de las especies comunes en relación con las especies raras, sin perder información (Clarke and Gorley 2001).

### 3. RESULTADOS

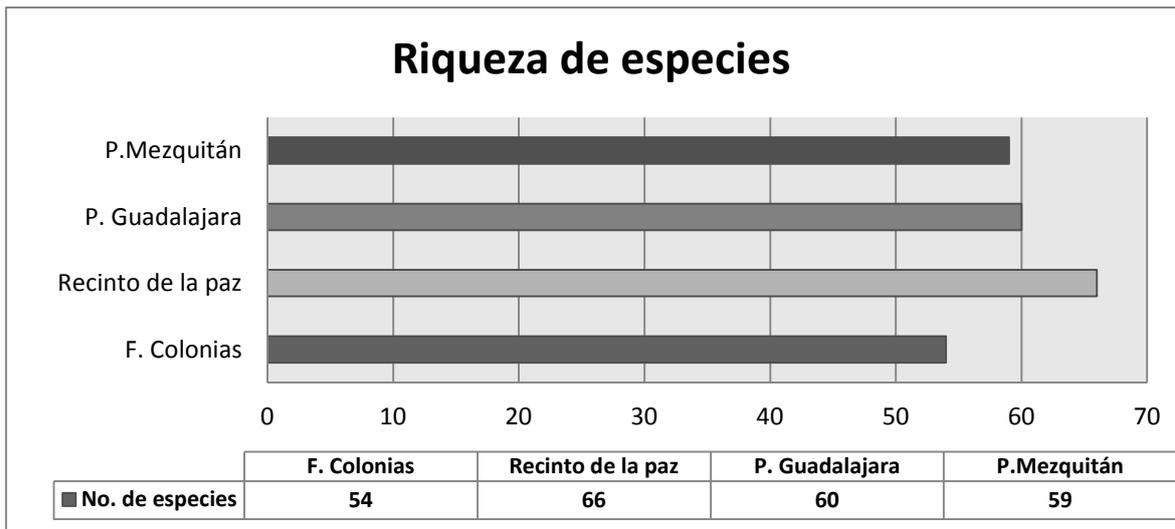
#### 3.1 Riqueza específica

Durante los 12 meses de muestreo se registraron un total de 88 especies correspondientes a 11 órdenes, 28 familias y 67 géneros (cuadro 1) y se contabilizó una abundancia total de 20,193 individuos para los cuatro cementerios. El orden con mayor número de especies fue Passeriformes con 58, seguido de Accipitriformes con 6, Columbiformes y Apodiformes con 5 especies cada uno. Las familias con mayor número de especies fueron Tyranidae e Icteridae con 10 especies cada uno y Parulidae con 9 especies.

<b>ORDEN</b>	<b>FAMILIAS</b>	<b>ESPECIES</b>
Pelecaniformes	1	1
Accipitriformes	2	6
Charadriiformes	1	1
Columbiformes	1	5
Cuculiformes	1	1
Apodiformes	1	5
Coraciiformes	1	1
Piciformes	1	3
Falconiformes	1	4
Psittaciformes	1	3
Passeriformes	17	58
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>88</b>

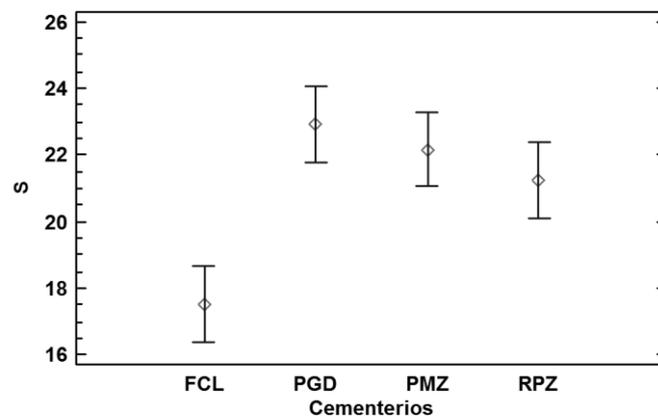
**Cuadro 1.** Listado de los órdenes de aves, el número de familias y especies presentes.

Por otra parte, en la riqueza de especies de aves presente en los cementerios (figura 6), podemos observar una variación en el número de especies presentes por cada panteón. La mayor riqueza de especies se encontró en el Recinto de la Paz, seguido por el Panteón Guadalajara, el Panteón de Mezquitán y el cementerio que presentó la menor cantidad de especies fue el Funeral Colonias.



**Figura 6.** Riqueza de especies presente en cada cementerio.

Estadísticamente existen diferencias significativas entre la riqueza de los cementerios ( $F=8.92687$ ;  $P= 0.0000$ ). Puesto que el valor  $P$  de la prueba  $F$  es menor que  $0.05$ , existe una diferencia estadísticamente significativa más notoria entre la media de la riqueza del Funeral Colonias y los otros cementerios (figura 7), con un nivel del  $95.0\%$  de confianza.



**Figura 7.** Medias estadísticas para la riqueza en los cementerios. FCL=Funeral Colonias; PGD=Panteón Guadalajara; PMZ=Panteón de Mezquitán; RPZ= Recinto de la Paz (las líneas verticales indican el error estándar).

### 3.2 Abundancia

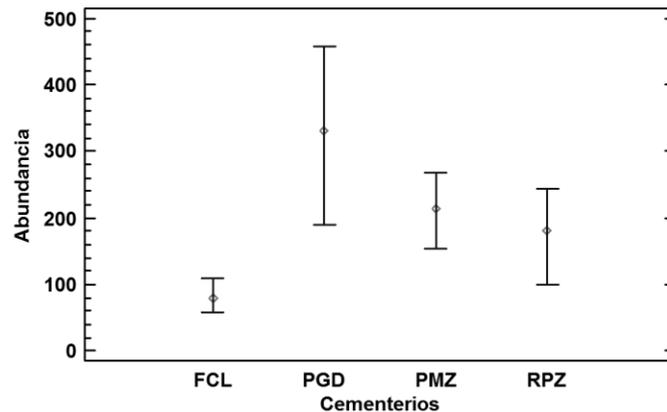
De las especies presentes en los cementerios, 14 especies se agruparon dentro de la categoría muy raras, 10 en raras, 15 especies fueron comunes, 13 abundantes, 14 muy abundantes y 22 dentro de las más abundantes.

El panteón con mayor abundancia de aves fue el Guadalajara al presentar el 40% del total de individuos, seguido por el Panteón de Mezquitán con el 26%, el Recinto de la Paz con el 24%, mientras que la abundancia del Funeral Colonias represento el 10% de los individuos presentes.

En ellos las especies que presentaron más individuos durante el estudio fueron: *Columbina inca*, *Haemorhous mexicanus*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus* representando el 49% del total de los individuos en los cementerios.

En el análisis individual encontramos que para el Recinto de la Paz las especies con más individuos fueron *Quiscalus mexicanus* (13%), *Molothrus aeneus* (11%) y *Haemorhous mexicanus* (9%). Mientras que en el Funeral Colonias las especies *Haemorhous mexicanus* (18%) y *Quiscalus mexicanus* (15%) fueron las más abundantes. Por su parte en el Panteón de Mezquitán la especie *Columbina inca* fue la especie con mayor abundancia al representar el 37% de los individuos presentes en el cementerio, mientras que en el Panteón Guadalajara la especie *Columbina inca* (28%), junto con *Haemorhous mexicanus* (13%) y *Passer domesticus* (12%) resultaron ser las especies con más individuos.

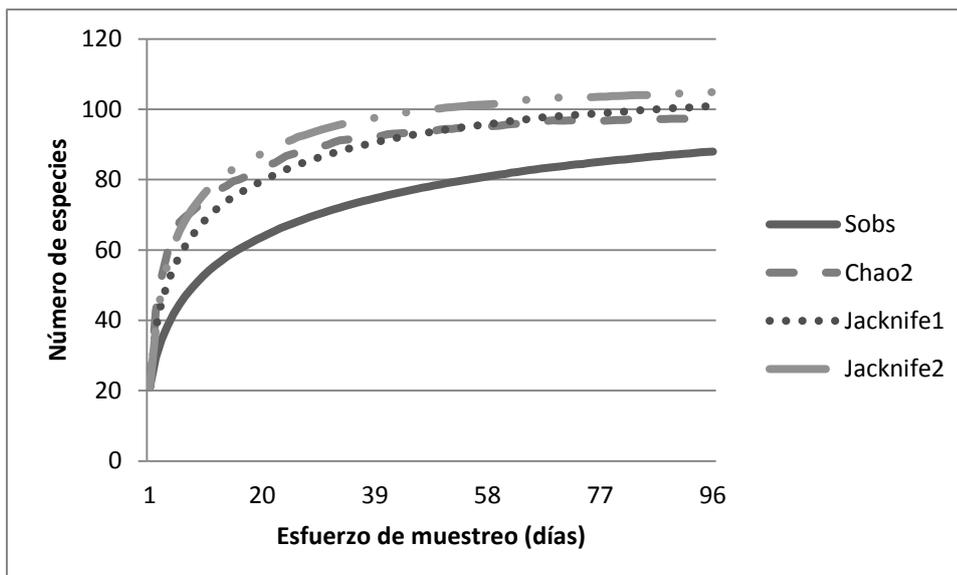
Estadísticamente existen diferencias significativas entre la abundancia de los cementerios (Estadístico = 54.0304, valor P = 1.10544E-11). La prueba de Kruskal-Wallis nos indica que el valor P de la prueba F es menor que 0.05 y existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de la abundancia entre los cementerios, en donde el Panteón Guadalajara y Funeral Colonias son los más diferentes (figura 8), con un nivel del 95.0% de confianza.



**Figura 8.** Medianas estadísticas para la abundancia en los cementerios. FCL=Funeral Colonias, PGD=Panteón Guadalajara, PMZ=Panteón de Mezquitán, RPZ= Recinto de la Paz (las líneas verticales indican el error estándar).

### 3.3 Estimación de especies

Los estimadores de especies Jackknife 1, Jackknife 2 y Chao 2 (figura 9) nos mostraron que durante los 96 días de muestreo, el esfuerzo fue significativo ya que al comparar las 88 especies observadas con los estimadores podemos notar que para el estimador Jackknife 1, se registraron el 87% de las especies esperadas, para Jackknife 2 el 83%, mientras que con el estimador Chao 2 se alcanzó el 90% de las posibles especies presentes en el tiempo y espacio muestreados en los cementerios. Con lo que se puede demostrar que la eficiencia del muestreo fue suficiente para registrar una proporción significativa de las especies (Pineda-López y Verdú 2013).



**Figura 9.** Curva de acumulación de especies de aves observadas (sobs) y estimadas mediante Jacknife 1, Jacknife 2 y Chao 2, durante el periodo de estudio en los cementerios.

Estimadores	N. de especies esperadas	N. de especies faltantes
Chao2	97	9
Jacknife1	101	13
Jacknife2	105	17

**Cuadro 2.** Valores de las especies esperadas para los estimadores Chao 2, Jacknife 1 y Jacknife 2 y el número de especies faltantes según éstos estimadores.

### 3.4 Diversidad

La diversidad de Shannon fue importante ya que presentó valores altos durante los tres periodos estudiados en los cementerios, en ellos se presentaron diferencias significativas ( $F= 2.80$ ;  $P= 0.0446$ ), siendo el Recinto de la Paz donde existió una mayor diversidad. Mientras que en la equidad se mostraron diferencias entre los cementerios, en donde el Funeral Colonias presentó una mayor equidad durante los diferentes periodos estudiados (cuadro 3), también en la equidad se mostraron diferencias significativas según el análisis de Kruskal-Wallis (Estadístico = 42.9698,  $P = 2.49758E-9$ ). La dominancia de Simpson por su parte presentó valores bajos en los cementerios, pero en el Recinto de la Paz existió una mayor dominancia con respecto a los otros cementerios y en donde estadísticamente existieron

diferencias significativas entre los cementerios (Estadístico= 28.9436, P= 0.00000230136).

	CÁLIDO-HÚMEDO				CALIDO-SECO				FRIO-SECO			
	RPZ	FCL	PMZ	PGDL	RPZ	FCL	PMZ	PGDL	RPZ	FCL	PMZ	PGD
<b>Riqueza</b>	19.87	17.8	21.25	<b>22.87</b>	21.12	18	<b>24.12</b>	23.62	<b>22.75</b>	16.8	21.12	22.3
<b>Abundancia</b>	205.6	85	240	<b>341.1</b>	176.8	91.9	242	<b>367.4</b>	218.6	75.4	169.87	<b>311</b>
<b>Equidad J'</b>	0.78	<b>0.86</b>	0.73	0.77	0.82	<b>0.85</b>	0.75	0.75	0.76	<b>0.85</b>	0.7	0.73
<b>Shannon H'</b>	2.33	<b>2.46</b>	2.24	2.39	<b>2.48</b>	2.45	2.39	2.37	<b>2.37</b>	2.36	2.14	2.24
<b>Simpson D</b>	0.15	0.12	<b>0.19</b>	0.14	0.12	0.12	<b>0.17</b>	0.14	0.14	0.13	<b>0.22</b>	0.17

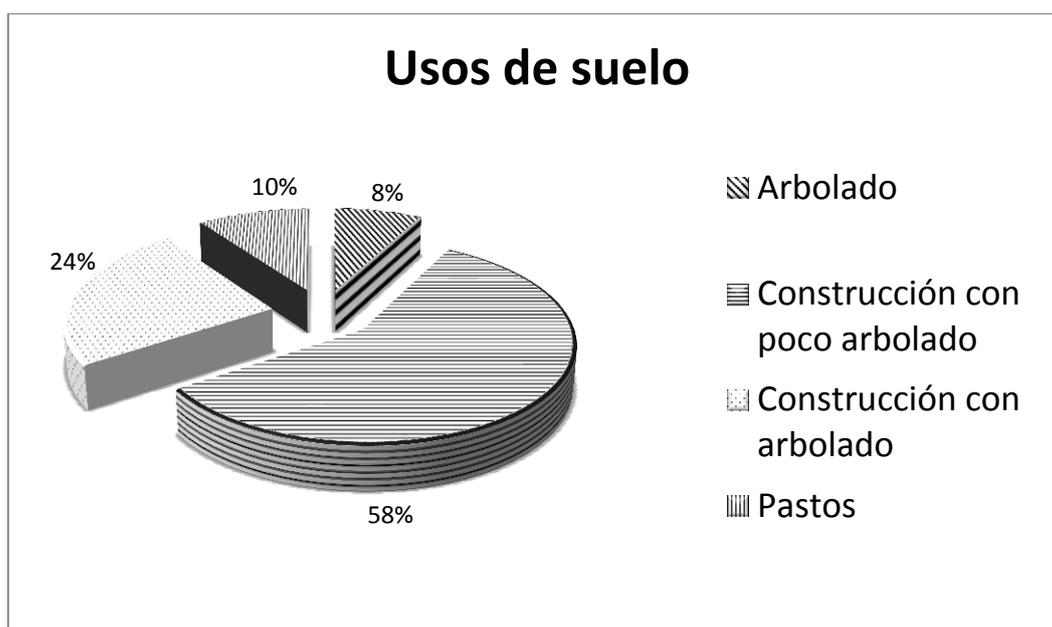
**Cuadro 3.** Comparativo de los valores promedio de la riqueza, abundancia, equidad, índice de Shannon e índice de Simpson, durante los periodos cálido-húmedo, cálido-seco y frío-seco en los cementerios. RPZ= Recinto de la Paz, FCL= Funeral Colonias, PGD= Panteón Guadalaajara, PMZ=Panteón de Mezquitán.

### 3.5 Caracterización de los cementerios

Las superficies de los tipos de uso de suelo son heterogéneas entre los cuatro cementerios, según la zonificación realizada podemos establecer que el uso de suelo predominante en la suma de los sitios de estudio es la construcción con poca vegetación abarcando el 60% de las superficies, la construcción con vegetación representó el 24%, los pastos son menos abundantes al representar el 10% y el uso de suelo menor representado fue el arbolado al representar 8% del total de las superficies.

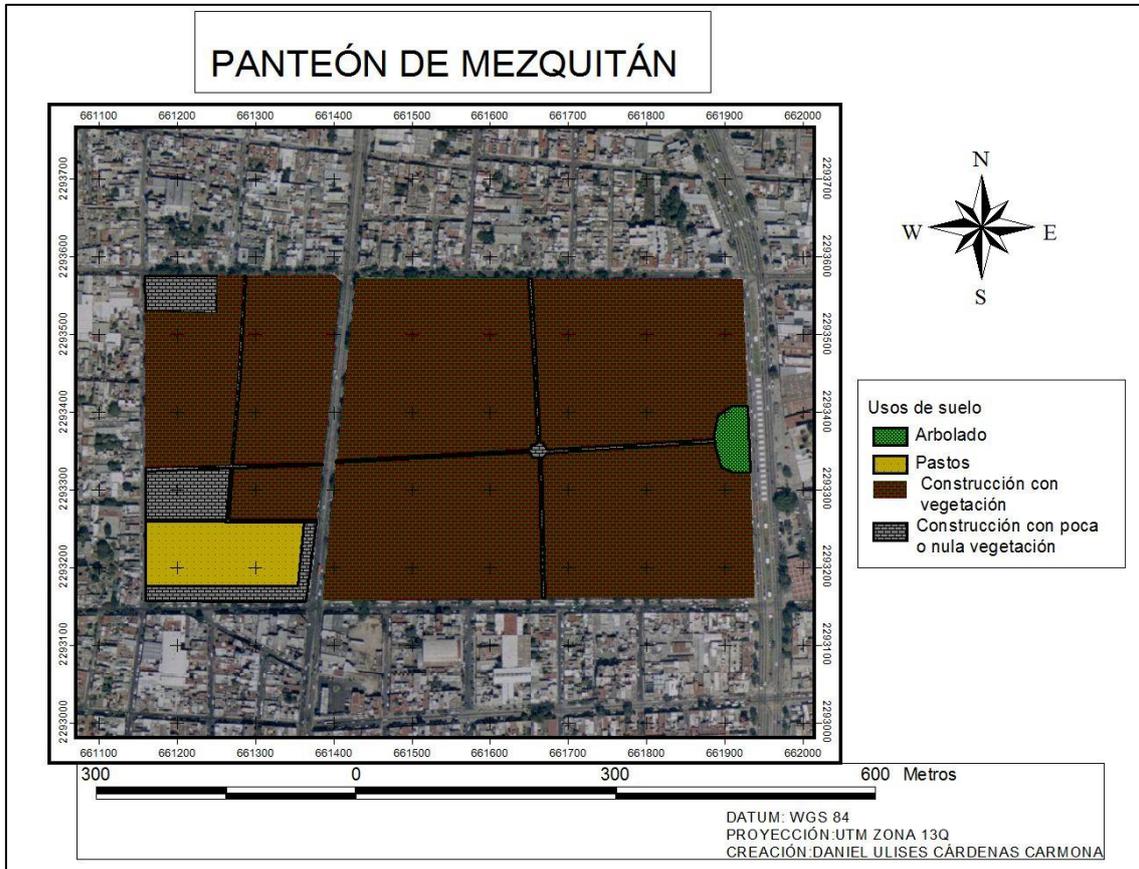
Tipos de uso de suelo (ha)	Funeral Colonias	Recinto de la Paz	Panteón Guadalajara	Panteón de Mezquitán
Arbolado	1.2	7	0.7	0.3
Construcción con poca vegetación	13.8	3.5	49.2	2
Construcción con vegetación	0	0	6.7	22
Pastos	1.5	9	0	1.3
<b>Total ha</b>	<b>16.5 ha</b>	<b>19.5 ha</b>	<b>56.6 ha</b>	<b>25.6 ha</b>

**Cuadro 4.** Cobertura en hectáreas por tipos de uso de suelo presentes en los cementerios.



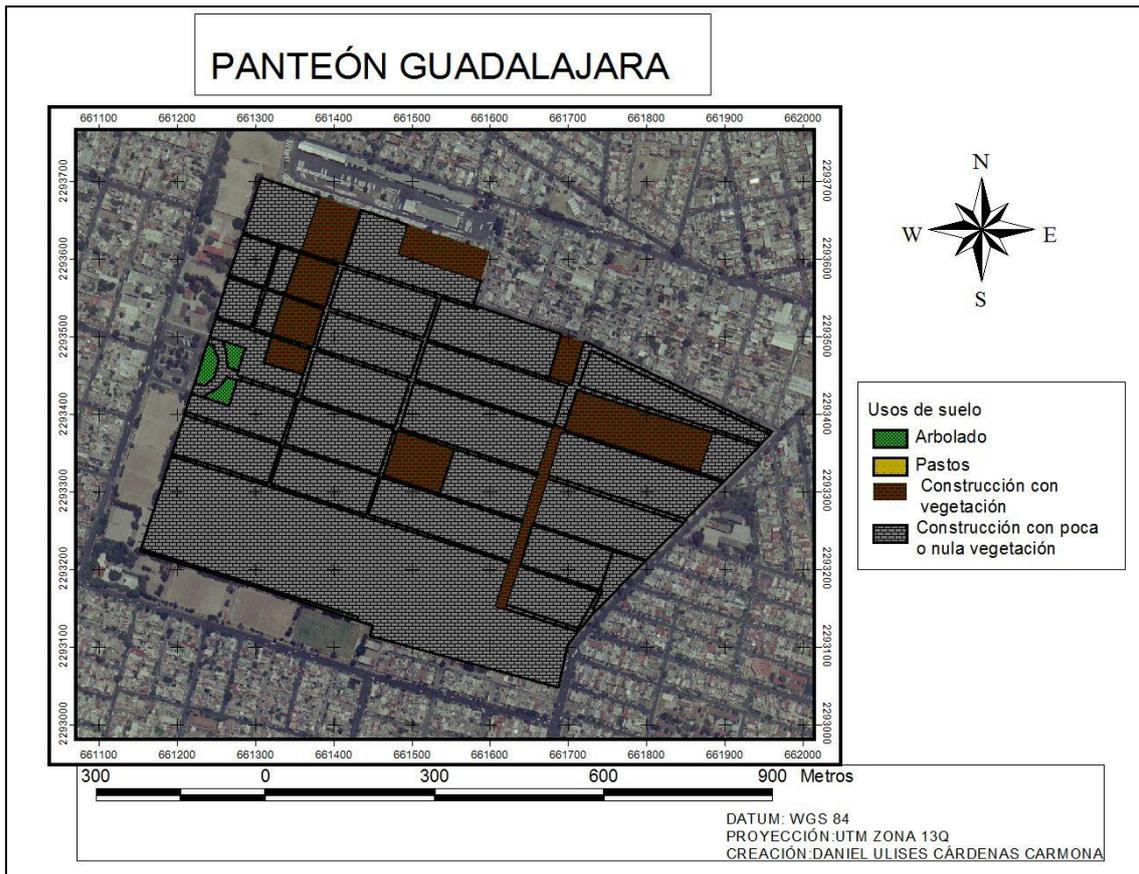
**Figura 10.** Porcentaje de los tipos de uso de suelo presentes en los cementerios.

Por su parte en el Panteón de Mezquitán (figura 11), la construcción con vegetación presentó la mayor superficie con el 86%, la construcción con poca vegetación representó el 8%, los pastos representaron el 5% y el arbolado el 1% de la superficie del cementerio.



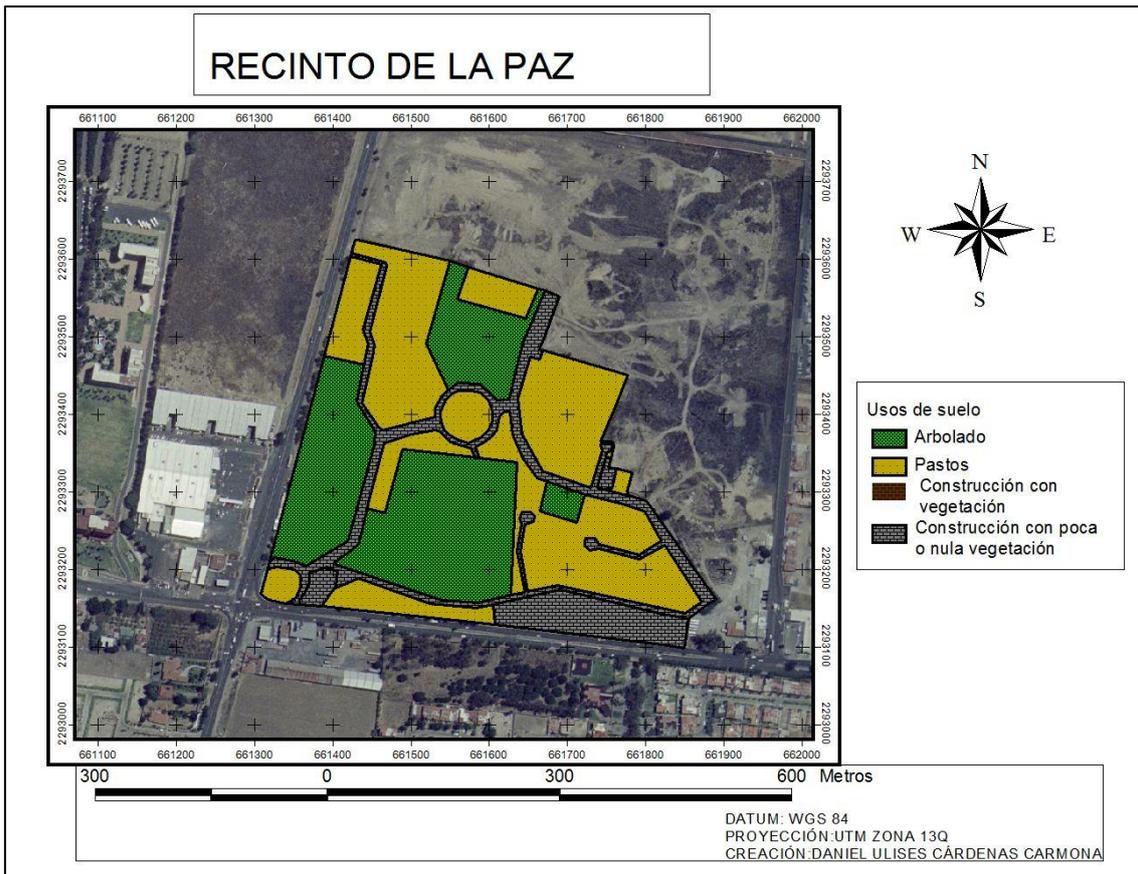
**Figura 11.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Panteón de Mezquitán.

El Panteón Guadalajara (figura 12) al estar cubierto en su mayoría por lapidas y calles, el uso de suelo mejor representado es la construcción con poca vegetación al presentar el 87% del total, por su parte la construcción con arbolado representó el 12% y el arbolado está presente en el 1% de la superficie del panteón (los pastos no están presentes en éste cementerio).



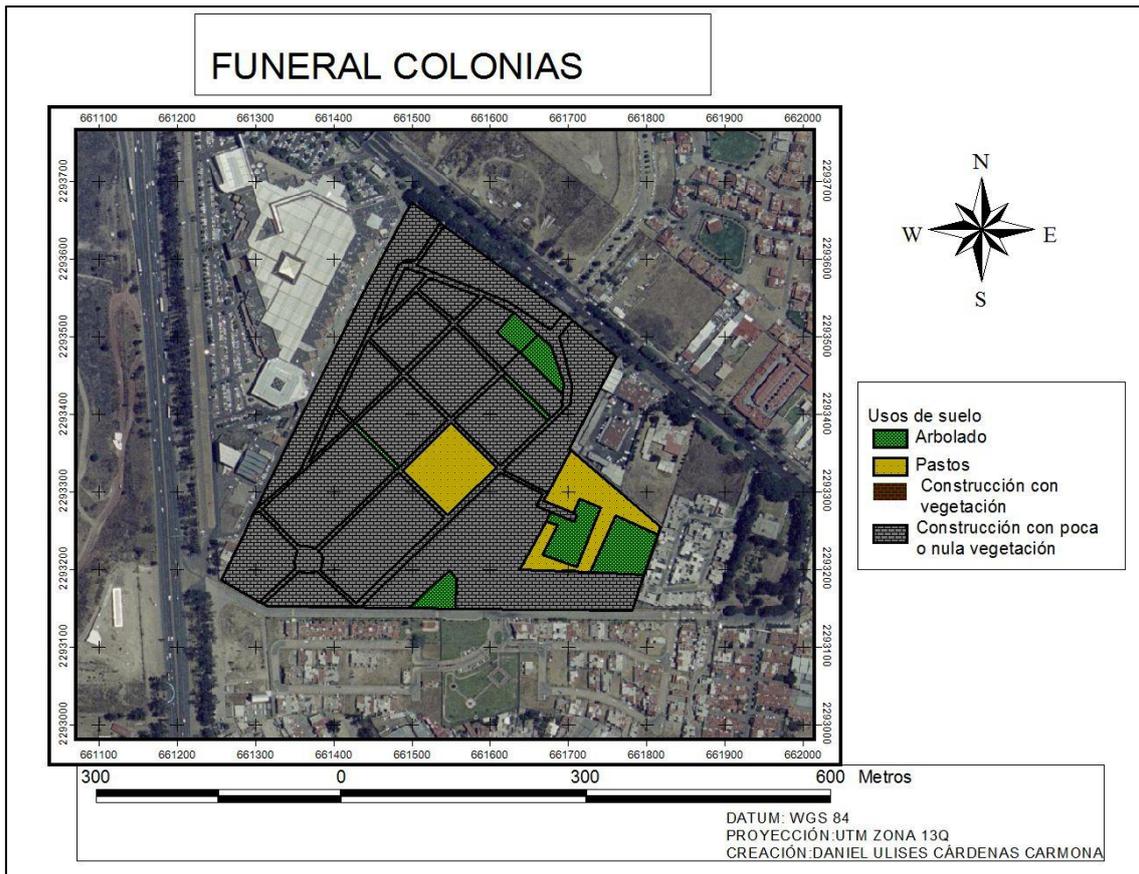
**Figura 12.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Panteón Guadalajara.

El Recinto de la Paz (figura 13), es el cementerio que presenta la mayor superficie cubierta con pastos con el 46%, el arbolado también es abundante al representar el 36% de su superficie y la construcción con poca vegetación represento el 18%, por lo que la construcción con vegetación no está representada en éste cementerio.



**Figura 13.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Recinto de la Paz.

En el Funeral Colonias (figura 14) el uso de suelo predominante es la construcción con poca vegetación al abarcar el 84% de su superficie, los pastos representan el 9% y el arbolado el 7% de la superficie, la construcción con vegetación por su parte no estuvo representada en éste cementerio.



**Figura 14.** Mapa de los tipos de uso de suelo para el Funeral Colonias.

En el análisis de la preferencia de las aves por el tipo de uso de suelo dentro de los cuatro cementerios, podemos observar (figura 15) que existieron diferencias en la predilección de las aves en cada uno de los cementerios. En el Recinto de la Paz se mantuvo una alta riqueza de especies presentes en los pastos (55 especies) al ser un uso de suelo abundante en el cementerio, también el arbolado al cubrir una amplia superficie presentó una alta riqueza (43 especies). En el Panteón Guadalajara a pesar de presentar una mayor superficie cubierta por construcciones con poca vegetación la riqueza de aves no estuvo tan dispar con la que se presentó en las construcciones con vegetación, con 53 y 45 especies presentes cada una. En el Funeral Colonias por su parte las especies mantuvieron una preferencia compartida ya que en los tres tipos de uso de suelo que cubren el cementerio (arbolado, construcción y pastos) se observó una riqueza similar, pero en los pastos se presentaron más especies (41). En el caso del Panteón de Mezquitán el uso de suelo más abundante fue la construcción con vegetación y fue el área donde se observó una preferencia notoria de las especies con 57 en comparación con las 28

especies presentes en pastos y las 34 especies en construcción con poca vegetación.

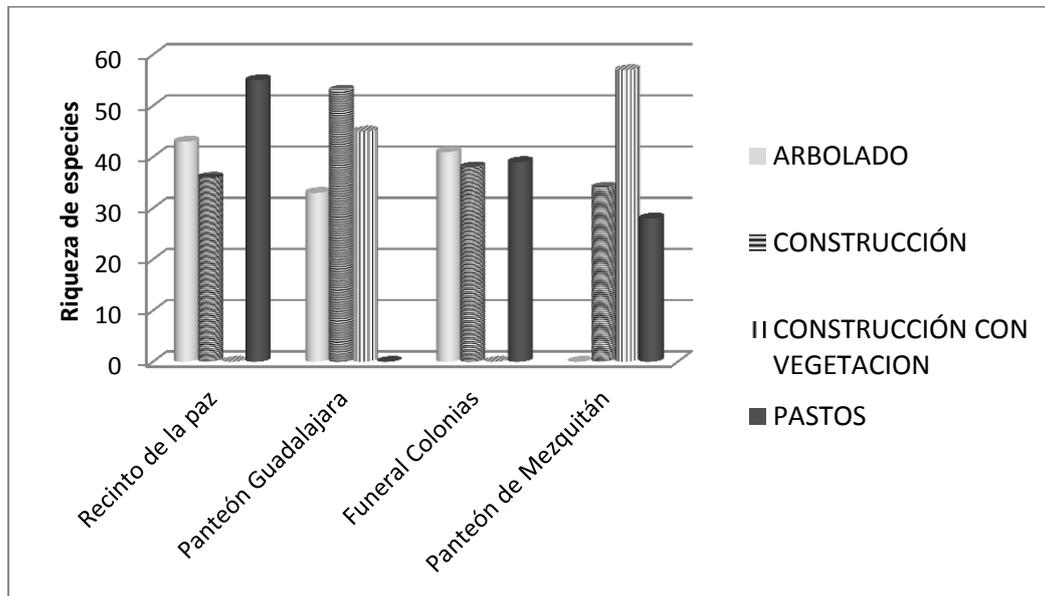


Figura 15. Número de especies registradas por uso de suelo para cada cementerio.

### 3.6 Índice de valor de importancia

En el total de las especies para los cementerios el índice varió entre 0 y 28, entre más se acerque a 28 significa que la especie tiene una presencia constante con un alto número de individuos. Con base al valor de importancia, *Columbina inca* fue la especie más importante de los cementerios con un valor de 27.7, seguido de *Haemorhous mexicanus* con 17, *Quiscalus mexicanus* 12.5, *Passer domesticus* 9.9 y *Tyrannus vociferans* con 9.3, éstas especies combinaron altas abundancias y frecuencias relativas.

Pero al analizar el porcentaje que representaron las especies al valor de importancia por cada cementerio (cuadro 5) podemos observar que en el Recinto de la Paz las especies más importantes fueron *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus* y *Haemorhous mexicanus*, para el Funeral Colonias fueron *Haemorhous mexicanus*, *Quiscalus mexicanus* y *Columbina inca*. Mientras que para el Panteón Guadalajara y el de Mezquitán la especie *Columbina inca* fue la que presentó el porcentaje más alto del valor de importancia.

RPZ	
Especie	IVI %
<i>Quiscalus mexicanus</i>	9
<i>Molothrus aeneus</i>	7
<i>Haemorhous mexicanus</i>	7
<i>Columbina inca</i>	6
<i>Chondestes grammacus</i>	5

FCL	
Especie	IVI %
<i>Haemorhous mexicanus</i>	11
<i>Quiscalus mexicanus</i>	10
<i>Columbina inca</i>	6
<i>Tyrannus vociferans</i>	6
<i>Setophaga coronata</i>	5

PGD	
Especie	IVI %
<i>Columbina inca</i>	16
<i>Haemorhous mexicanus</i>	9
<i>Passer domesticus</i>	8
<i>Tyrannus vociferans</i>	5
<i>Quiscalus mexicanus</i>	5

PMZ	
Especie	IVI %
<i>Columbina inca</i>	21
<i>Haemorhous mexicanus</i>	8
<i>Melanerpes uropygialis</i>	5
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	4

**Cuadro 5.** Porcentaje que las especies representan del valor de importancia por cementerio (IVI %). RPZ= Recinto de la Paz, FCL= Funeral Colonias, PGD= Panteón Guadalajara, PMZ=Panteón de Mezquitán.

### 3.7 Temporalidad

La riqueza y la abundancia de especies variaron entre los periodos, siendo en general el periodo frío-seco en donde se presentó la mayor riqueza y el periodo cálido-seco cuando se presentó un menor número de especies. Mientras que en la abundancia de aves existió un equilibrio en los periodos cálido-húmedo y cálido-seco representando el 35% de los individuos en cada uno y en el periodo frío-seco se presentaron el 31%.

Al analizar la riqueza por cada cementerio (figura 16) podemos observar diferencias entre los mismos, ya que el Panteón Guadalajara presenta un mayor número de especies en el periodo cálido-seco, mientras que en el periodo frío-seco presenta el menor número de especies y por su parte los tres cementerios restantes presentan el mayor número de especies en el periodo frío-seco y la menor cantidad de especies en el periodo cálido-seco.

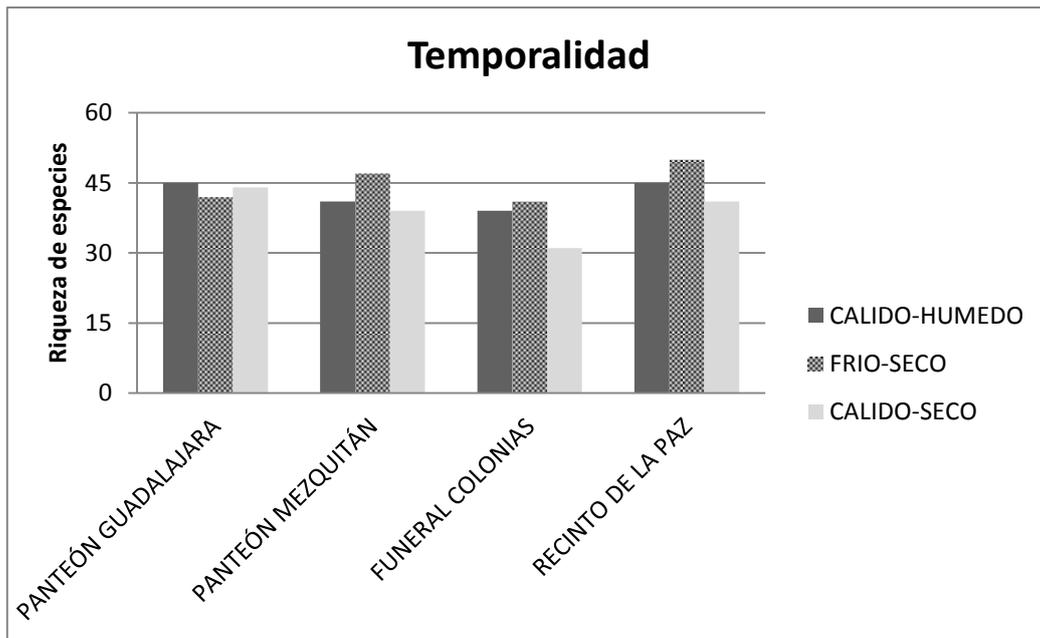
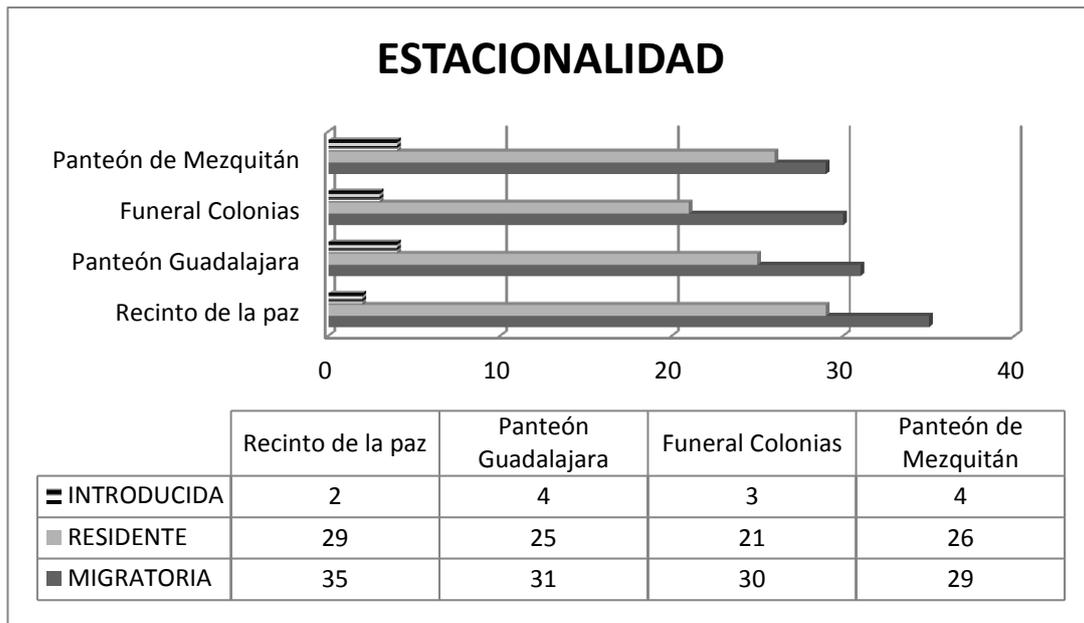


Figura 16. Riqueza de especies presentes en los cementerios por temporalidad.

### 3.8 Estacionalidad

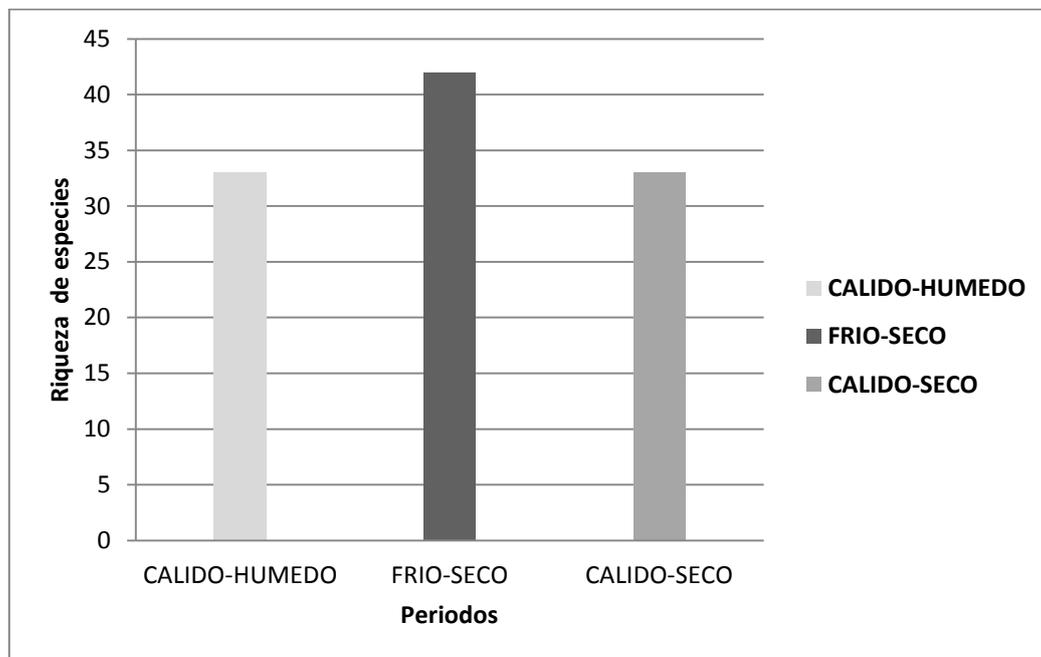
De las 88 especies registradas en los cuatro cementerios se obtuvo que 36 (40%) especies son residentes, 4 (4.5%) introducidas y 48 (54.5%) son especies migratorias, de las cuales 30 especies presentan poblaciones residentes de acuerdo con Rappole *et al.* (1993). Dentro de las migratorias, las especies que presentaron una mayor cantidad de individuos fueron: *Zenaida macroura*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus vociferans*, *Hirundo rustica* y *Setophaga coronata*.

En cada cementerio se presentó en distinta proporción la riqueza de especies en cuanto a la estacionalidad (figura 17), por ejemplo en el Panteón de Mezquitán se presentaron más especies migratorias (29) que especies residentes (26) y se observaron a las 4 especies introducidas, por su parte en el Funeral Colonias existió una diferencia entre las migratorias y residentes de 9 especies, mientras que se registraron 3 especies introducidas. En el Panteón Guadalajara se observó una diferencia de 6 especies entre las migratorias especies residentes y se observó a las 4 especies introducidas. Aunque el Recinto de la Paz fue el cementerio con mayor riqueza de especies, también fue en el que se registró el número más bajo de especies introducidas con 2 y presentó una diferencia de 6 especies entre las migratorias y las residentes.



**Figura 17.** Número de especies presentes según su estacionalidad en los cuatro cementerios.

La riqueza de especies migratorias registradas se relacionó de manera importante con el componente invernal ya que se observó un aumento en el número de especies e individuos en el periodo frío-seco donde se registraron 42 especies y 33 en el cálido-seco y cálido húmedo respectivamente.



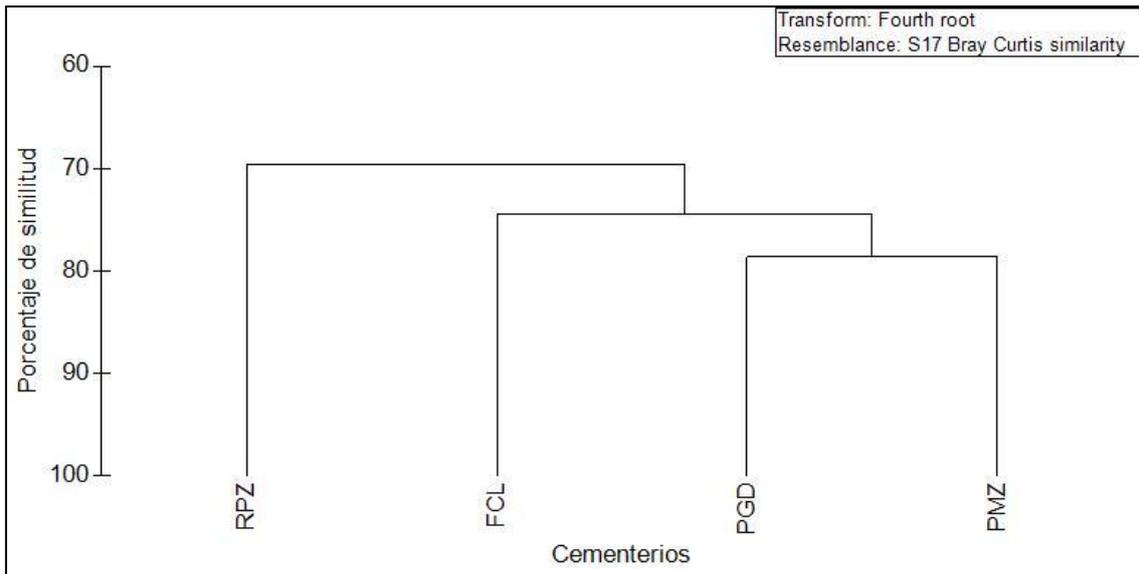
**Figura 18.** Variación del número de especies migratorias en los diferentes periodos.

### **3.9 Análisis de similitud**

Mediante el método de ligamiento de promedio simple, observamos dos grupos (figura 19), donde el Recinto de la Paz, está separado de los otros tres parques funerarios, mostrando una similitud del 70%. Es el cementerio que presenta el mayor número de especies exclusivas con 9 especies, compartiendo 44 especies con el Funeral Colonias y el Panteón de Mezquitán y 43 especies con el Panteón Guadalajara. La superficie en él está cubierta en su mayoría por vegetación, se localiza en las periferias de la ciudad y se encuentra rodeado por algunos espacios con vegetación secundaria.

El subgrupo del Panteón Guadalajara y el Panteón de Mezquitán, con 6 y 4 especies exclusivas cada uno resultaron ser los cementerios con mayor similitud (79%) porque son los que comparten más especies entre sí con 46, los dos se ubican al centro de la mancha urbana, tienen componentes arbóreos y arbustivos parecidos y presentan el mismo tipo de construcción en su interior con muchas criptas y mausoleos.

Por último, el Funeral Colonias presenta una similitud intermedia entre los dos cementerios anteriores y el Recinto de la Paz (75% similitud), compartiendo 44 especies con el Panteón Guadalajara y 42 con el Panteón de Mezquitán y presenta una especie exclusiva. Éste cementerio se encuentra en la periferia de la ciudad, pero está rodeado por zonas urbanas, presenta una menor área que los otros cementerios, tiene varias construcciones en su interior y pocas superficies cubiertas por pastos y árboles.

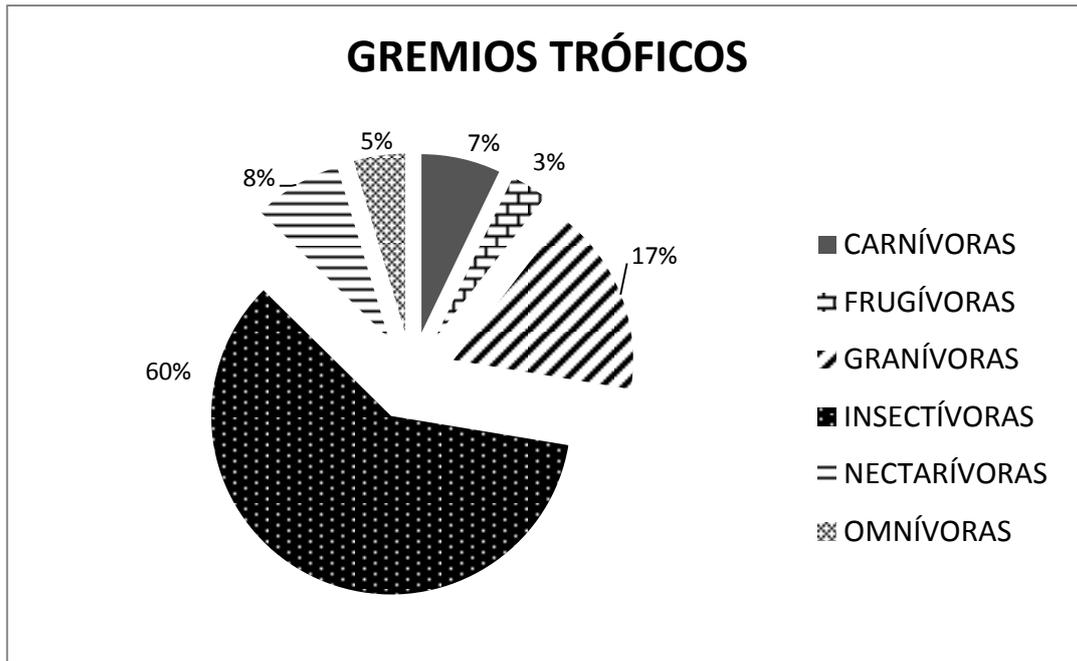


**Figura 19.** Dendrograma mostrando la similitud taxonómica de los cementerios muestreados mediante el índice de Bray-Curtis basado en abundancias.

RPZ = Recinto de la Paz; FCL = Funeral Colonias; PGD = Panteón Guadalajara; PMZ = Panteón de Mezquitán.

### 3.10 Gremios tróficos

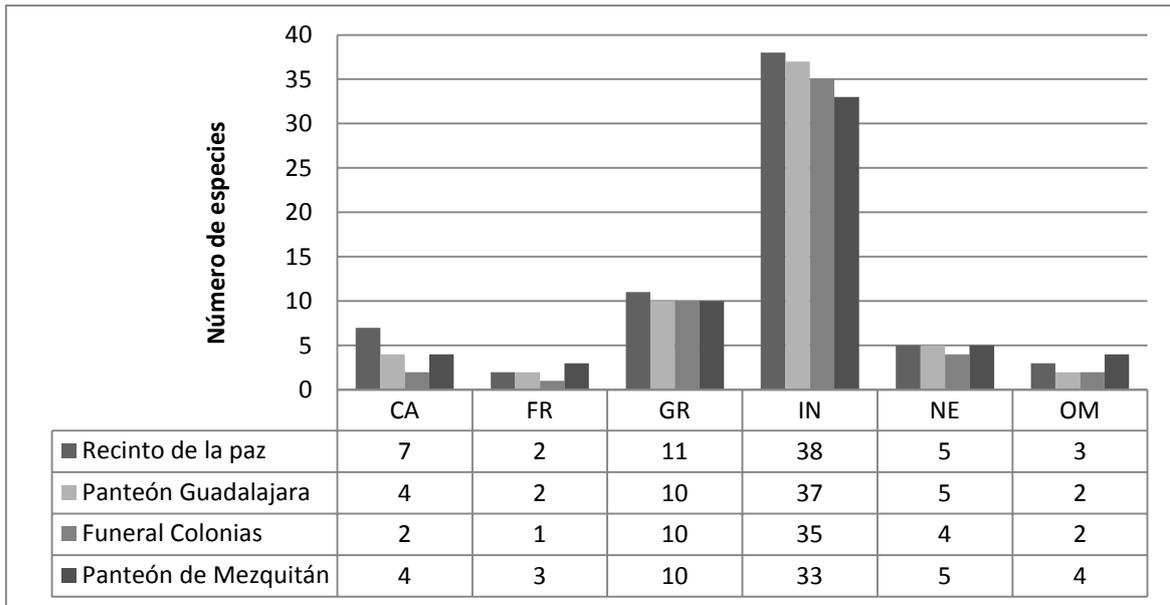
Al agruparse las especies registradas en los cuatro cementerios en seis categorías se determinó que las especies mejor representadas fueron las especies insectívoras con el 60% de las especies presentes, le siguieron las granívoras con el 17%, a continuación las especies nectarívoras con 8%, carnívoras con 7%, las omnívoras con el 5% y por último las especies frugívoras representaron el 3% del total de las especies presentes. Mientras que en la abundancia fueron las especies granívoras y las insectívoras las que presentaron más individuos representando el 50 y 37 por ciento cada una.



**Figura 20.** Porcentaje de la riqueza de especies por gremios tróficos presentes en los cementerios.

En cada cementerio los gremios tróficos las especies tuvieron una representación similar (figura 21) en donde las especies insectívoras presentaron una mayor riqueza, mientras que las frugívoras registraron la menor cantidad de especies. El cementerio que presentó la mayor cantidad de especies insectívoras fue el Recinto de la paz con 38, seguido por el Panteón Guadalajara, el Funeral Colonias y el Panteón de Mezquitán.

Para las especies granívoras el Recinto de la Paz fue un buen hábitat ya que presentó la mayor cantidad de especies con 11, pero los otros tres cementerios estuvieron cerca con 10 especies cada uno. En el caso de las especies nectarívoras el Funeral Colonias presentó 4 especies y los otros tres cementerios presentaron 5 cada uno. En las especies carnívoras el Recinto de la Paz fue el cementerio donde se observaron más especies (7), seguido del Panteón Guadalajara y el de Mezquitán con el mismo número de especies (4), siendo el Funeral Colonias con el menor número con 2. Para las especies omnívoras el Panteón de Mezquitán fue el sitio preferido (4), seguido por el Recinto de la Paz (2). Por último las especies frugívoras presentaron riquezas similares en los cementerios, siendo el Panteón de Mezquitán donde presentó una especie más que el resto de los cementerios (3).



**Figura 21.** Número de especies por cementerio según su gremio trófico.  
 CA=carnívoras, FR=frugívoras, GR=granívoras, IN=insectívoras, NE=nectarívoras,  
 OM=omnívoras.

### 3.11 Estado de Conservación

En los cementerios encontramos un total de 5 especies (cuadro 6) con alguna categoría de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2010) las cuales son pertenecientes a tres familias (Accipitridae, Falconidae y Psittacidae) de éstas, cuatro especies se encuentran con protección especial y una se encuentra en peligro de extinción.

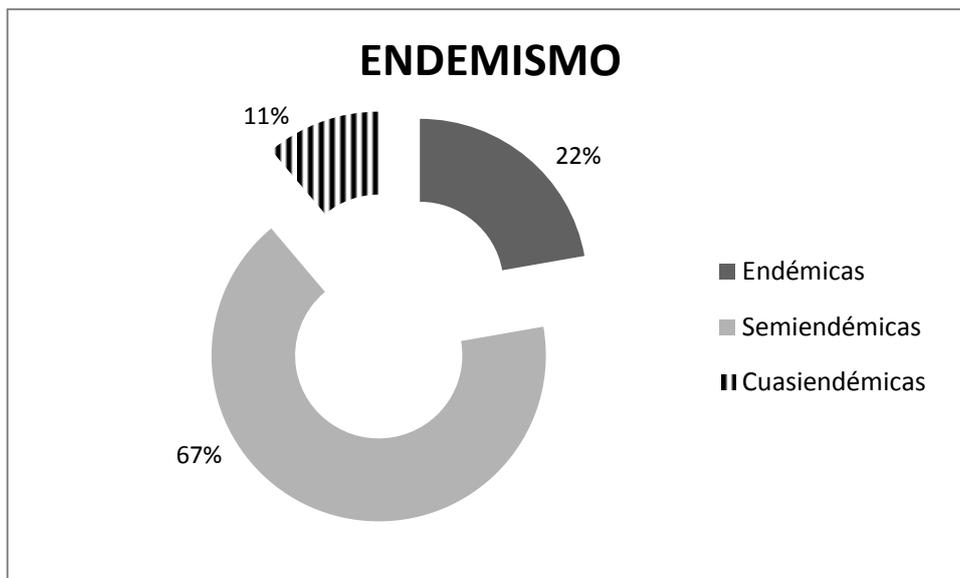
De las especies con categoría de protección en el Panteón Guadalajara se observó a la especie *Buteo albicaudatus*, en el Panteón de Mezquitán a la especie *Amazona finschi* que también se encuentra dentro de la lista roja de la UICN como vulnerable (UICN 2013) y en el Recinto de la Paz se observaron a las especies *Aratinga canicularis* y *Falco peregrinus*, el único cementerio en el que no se registraron especies con alguna categoría de protección fue el Funeral Colonias.

ESPECIE	NOM-059
<i>Accipiter cooperii</i>	Protección especial
<i>Aratinga canicularis</i>	Protección especial
<i>Buteo albicaudatus</i>	Protección especial
<i>Falco peregrinus</i>	Protección especial
<i>Amazona finschi</i>	Peligro de extinción

**Cuadro 6.** Especies con categoría de protección según la NOM-059 (2010).

### 3.12 Endemismos

Se registraron un total de 18 especies para los cuatro cementerios con alguna categoría de endemismo (20% del total de las especies) de acuerdo con el listado de Berlanga *et al.* (2008) en donde se agruparon en endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas. Las especies semiendémicas representaron el 67%, las endémicas el 22% y las semiendémicas representaron el 11% de las especies con alguna categoría de endemismo.



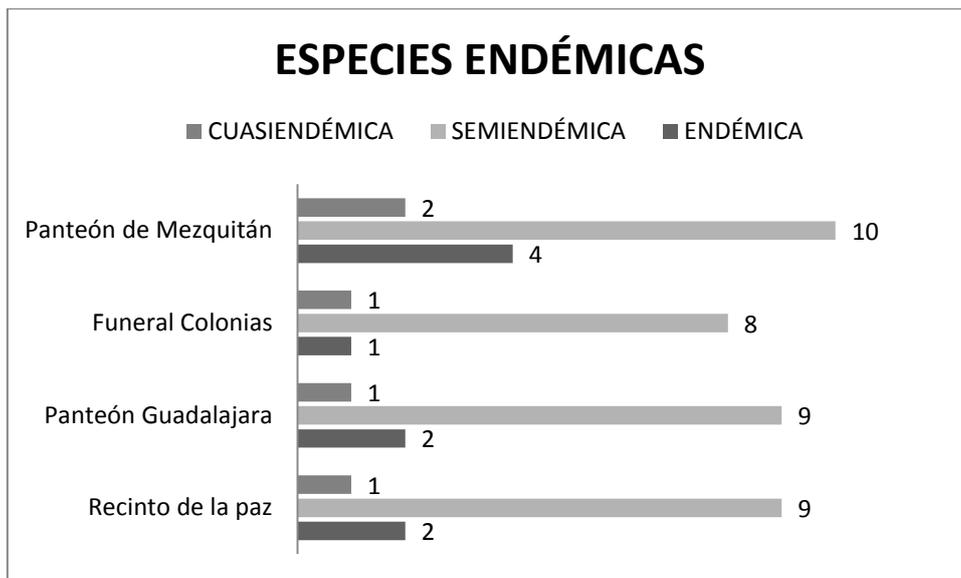
**Figura 22.** Porcentaje de especies con alguna categoría de endemismo.

Para cada cementerio varió la aparición de éstas especies (figura 23) donde para el Panteón de Mezquitán se registraron hasta 16 especies con alguna categoría de endemismo, de las cuales la mayoría fueron las semiendémicas, también se presentaron la mayor cantidad de las especies endémicas y en donde las especies más abundantes con alguna categoría fueron *Tyrannus vociferans*, *Turdus rufopalliatu*s y *Cyananthus latirostris*.

ESPECIE	ENDEMISMO
<i>Lampornis clemenciae</i>	Semiendémica
<i>Cynanthus latirostris</i>	Semiendémica
<i>Amazilia violiceps</i>	Semiendémica
<i>Momotus mexicanus</i>	Cuasiendémica
<i>Amazona finschi</i>	Endémica
<i>Tyrannus vociferans</i>	Semiendémica
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Semiendémica
<i>Calocitta colliei</i>	Endémica
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Endémica
<i>Melanotis caerulescens</i>	Endémica
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Cuasiendémica
<i>Setophaga nigrescens</i>	Semiendémica
<i>Spizella pallida</i>	Semiendémica
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Semiendémica
<i>Passerina amoena</i>	Semiendémica
<i>Icterus cucullatus</i>	Semiendémica
<i>Icterus bullockii</i>	Semiendémica
<i>Icterus parisorium</i>	Semiendémica

**Cuadro 7.** Listado de especies con alguna categoría de endemismo.

En el Recinto de la Paz se registraron un total de 12 especies con alguna categoría de endemismo al igual que en el Panteón Guadalajara, en los dos cementerios las especies semiendémicas fueron las que registraron un mayor número de especies. En el caso de la abundancia, las especies que presentaron más individuos en el Recinto de la Paz fueron las especies *Turdus rufopalliatus* y *Tyrannus vociferans* en ese orden, para el Panteón Guadalajara lo fueron *Tyrannus vociferans*, *Turdus rufopalliatus* y *Cynanthus latirostris*. Por último en el Parque Funeral Colonias se registraron 10 especies, siendo el cementerio que presentó la menor riqueza de especies con alguna categoría de endemismo, en donde las especies mejor representadas fueron las semiendémicas con 8 especies y las especies más abundantes con alguna categoría fueron *Tyrannus vociferans* y *Turdus rufopalliatus*.



**Figura 23.** Número de especies endémicas por cementerio.

#### 4. DISCUSIÓN

En los cuatro cementerios estudiados de la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada se registraron 88 especies, ésta riqueza podemos compararla con estudios realizados en áreas urbanas en el país, como el llevado a cabo por Ramírez-Albores (2008) donde registró 58 especies para un campus universitario en la Ciudad de México. Por su parte Varona (2001) evaluó la avifauna presente para siete áreas verdes del norte y centro de la Ciudad de México y en donde registró 124 especies. También con el estudio llevado a cabo en la ciudad de Puebla por Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez (2010) donde logran registrar 46 especies en un parque urbano.

En comparación con las aves reportadas para Guadalajara y su zona conurbada, podemos observar que los valores de riqueza alcanzan niveles parecidos a los registrados por López y Guerrero (2004), donde reportan un total de 99 especies de aves al inventariar 18 sitios o áreas de observación y en donde se comparten 53 con el presente trabajo. Por su parte en el listado de las aves de Martínez y Harker (2007) realizado por más de diez años en colonia Seattle, lograron identificar 86 especies y se comparten 49 con éste estudio. MacGregor-Fors (2010) por su parte, registró 88 especies en donde se comparten 61 especies, aunque su estudio se restringió únicamente al Bosque de los Colomos que es uno de los parques urbanos con mayor extensión de la

Ciudad de Guadalajara (90.72 ha) y comparándolo con el listado de las aves de un espacio suburbano que realizó en 2005 se comparten un total de 53 especies. También podemos apreciar que al compararlo con las 108 especies de aves reportadas para 16 parques de la ciudad de Guadalajara por parte de Reyna *et al.* 2012 se comparten 62 especies.

Ésta riqueza registrada para los cuatro cementerios (Recinto de la Paz, Funeral Colonias, Panteón Guadalajara y Panteón de Mezquitán), aunque representa una alta riqueza para una zona urbana, presenta un valor bajo comparado con las 162 especies registradas para el Bosque de la Primavera por Reyna (2010), que es un área natural protegida que abarca más de 30,000 ha y tiene mucha influencia para la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada.

En éstos cementerios al igual que otras zonas con fuertes influencias antropogénicas, las especies presentes con mayor abundancia fueron las que presentan una amplia distribución, generalistas y que son indicadoras de un alto grado de urbanismo (*Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus*, *Haemorhous mexicanus*, *Columba livia* y *Passer domesticus*). Estas especies son encontradas de manera abundante formando comunidades estrechamente relacionadas con factores antropogénicos y están adaptadas a las condiciones urbanas, por lo que han adecuado su dieta alimenticia y su comportamiento, esto concuerda con otros estudios en áreas urbanas (Lancaster y Rees 1979, Crooks *et al.* 2004, Ramírez-Albores 2008, Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez 2010, Reyna 2010). También el colibrí *Cynanthus latirostris* fue abundante, esto debido a que se ha adaptado eficientemente a los ambientes urbanos y es muy común tanto en los bosques, como en zonas urbanas (MacGregor-Fors 2010).

En el presente estudio se registraron especies que se enlistan como avifauna característica de ambientes no perturbados (Reyna *et al.* 2012), que son aquellas que su distribución y abundancia es mayor en un área no perturbada siendo frecuentes en lugares poco impactados y muy raras en asentamientos urbanos, entre otras especies como *Momotus mexicanus*, *Piranga flava*, *Lampornis clemenciae*, *Calocitta colliei*, *Elanus leucurus*, y *Lanius ludovicianus*. Algunas de éstas especies fueron avistadas en varias ocasiones y en otros casos los registros fueron raros o esporádicos.

La variación anual de especies se relacionó con los períodos de migración ya que fue mayor el número de especies presentes en el periodo frío-seco, además de que se observaron más especies migratorias que residentes durante el estudio, aunque varias de las especies migratorias mantienen poblaciones residentes (Rappole *et al.* 1993). En éstos periodos de migración no se presentaron las mayores abundancias, por el contrario se presentaron más individuos durante los periodos cálido-seco y cálido-húmedo.

Al igual que en otros estudios en donde las áreas verdes en ambientes urbanos son frecuentados por una gran cantidad de rapaces (Ramírez 2000, MacGregor-Fors 2005, Ramírez-Albores 2008), en los cuatro cementerios estudiados se registró la presencia de algunas de éstas especies de aves (*Buteo albicaudatus*, *Buteo jamaicensis*, *Accipiter cooperii*, *Elanus leucurus*, *Caracara cheriway*, *Falco sparverius*, *Falco columbarius* y *Falco peregrinus*) aunque mantuvieron frecuencias bajas, éstos espacios podrían representar una oportunidad para éstas especies de habitar dentro de ambientes urbanos o servir como un área de paso.

También cabe mencionar que se registró la presencia de las especies *Amazona finschi*, así como *Aratinga canicularis* sin embargo, aunque la distribución de éstas especies abarca una porción del estado de Jalisco, la Zona Conurbada de Guadalajara no es su área de distribución natural, por lo que la presencia de éstas se debe a que fueron utilizadas como aves de ornato y es probable que por alguna razón hubieran escapado, como el caso de *Amazona finschi* que fue introducido a partir de la liberación de cautiverio de algunos individuos en la colonia Chapalita y actualmente, se encuentra distribuido en gran parte de la región noroeste de la Zona Conurbada de Guadalajara (MacGregor-Fors 2010).

En el presente estudio se observaron cinco especies (*Buteo albicaudatus*, *Streptopelia decaocto*, *Icteria virens*, *Euphagus cyanocephalus* y *Loxia curvirostra*) cuyo registro no se había presentado en estudios anteriores para la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada. Es importante mencionar el registro de la paloma *Streptopelia decaocto*, ya que ésta especie actualmente ha aumentado su distribución en México según estudios llevados en el centro del país (Pineda-López *et al.* 2013).

Estudios previos (por ejemplo López 2011, MacGregor-Fors 2008) han encontrado relaciones positivas entre la riqueza de especies y el componente vegetal, en donde existe una disminución de especies con respecto al desarrollo urbano. Por lo que las características de cada sitio estudiado en relación con la composición del tipo de uso de suelo que presentaron y la poca presencia de vegetación influyeron en la avifauna, en donde existió una variación importante en la riqueza y abundancia de especies entre los cuatro parques funerarios. En el caso del Panteón Guadalajara aunque presentó la mayor abundancia de individuos al ser el cementerio que presenta una mayor superficie entre los cuatro parques funerarios estudiados, no fue el que presentó la mayor riqueza de especies, debido a que presenta en su mayoría superficies construidas (87% de su superficie) y pocas zonas con arbolado o pastos, además de localizarse al centro de la mancha urbana. En el Recinto de la Paz se observó la mayor riqueza de aves y fue el tercero con la mayor cantidad de individuos, con valores cercanos al Panteón de Mezquitán, aunque éste último presenta una mayor superficie. En el Recinto de la Paz se presentaron el 75% de las especies presentes en los cuatro cementerios, algunas de las razones de la alta riqueza y abundancia en él, son que los usos de suelo predominantes fueron los pastos y el arbolado, al cubrir el 72% de su superficie, además de encontrarse en las periferias de la ciudad, rodeado por algunas zonas con áreas verdes y presentar pocas zonas con construcciones. Mientras que el Panteón de Mezquitán a pesar de presentar una mayor superficie que el Recinto de la Paz y de encontrarse a menos de 500 m de un parque con buena cantidad de arbolado (Parque Alcalde), presentó menos especies, pero una mayor abundancia que el anterior mencionado, aunque presentó una cobertura vegetal abundante, pero el hecho de que ésta estuvo junto a construcciones, además de estar asentado junto a una de las avenidas más importantes para la ciudad de Guadalajara como la Avenida Federalismo y estar dividido en dos secciones por la Avenida Enrique Díaz de León, fueron factores para no presentar una mayor riqueza. Por último, el cementerio que presentó los valores más bajos en riqueza de especies y la abundancia de las mismas fue el Funeral Colonias, a pesar de que se encuentra ubicado cerca del Bosque de la Primavera, pero éstos valores bajos se debieron a su tamaño reducido, presentar la mayor parte de su superficie construida, zonas con poca

vegetación y la influencia de estar en las cercanías de una avenida muy transitada como la Avenida Vallarta y el anillo periférico. Esto coincidiendo con Crooks *et al.* (2004) donde mencionan que la riqueza de aves en un lugar disminuye más por estar rodeado de áreas densamente urbanizadas resultando en comunidades más homogéneas.

## 5. CONCLUSIONES

- Los cuatro parques funerarios estudiados, presentaron una riqueza de 88 especies de aves y una abundancia de 20,193 individuos, por lo que comparado con otros estudios en la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada podemos considerar que éstos espacios representan áreas importantes durante el periodo migratorio de las aves y son un refugio vital para las residentes, además de ser sitios de alimentación y descanso para la comunidad de aves presentes en ellos.
- El esfuerzo de muestreo realizado fue adecuado, ya que al calcularse los tres estimadores de especies: Jackknife 1, Jackknife 2 y Chao 2, nos indicaron que se registró más del 83% de las especies esperadas para los cementerios.
- El Recinto de la Paz, presentó la mayor riqueza con 66 especies, seguido del Panteón Guadalajara con 60, el de Mezquitán con 59 y el Funeral Colonias con 54.
- El cementerio con mayor abundancia de aves fue el Panteón Guadalajara al presentar el 40% del total de individuos, seguido por el Panteón de Mezquitán con el 26%, el Recinto de la Paz con el 24% y el Funeral Colonias represento el 10% de los individuos.
- La ubicación de los cementerios no fue un factor determinante en la abundancia y riqueza de aves, ya que aunque los Panteones Guadalajara y Mezquitán se localizan en el centro de la ciudad exhibieron mayores valores que el Funeral Colonias localizado en las periferias al poniente de la ciudad, sin embargo el Recinto de la Paz se encuentra también en la periferia de la zona conurbada y presentó los valores más altos de riqueza entre los cuatro cementerios.

- El tamaño de los panteones no fue el principal factor para la presencia de una mayor riqueza de especies, ya que el cementerio en donde se presentó la mayor riqueza fue Recinto de la Paz y éste cementerio cuenta con una superficie menor que el Panteón Guadalajara y el Panteón de Mezquitán.
- La riqueza de especies fue influenciada por el tipo de uso de suelo presente en cada cementerio ya que en las superficies cubiertas por pastos y arbolado se registró una mayor riqueza de especies y en los espacios con más edificaciones o construcciones, la riqueza fue menor.
- La abundancia de aves fue influenciada por el tamaño y los usos de suelo presentes en los cementerios, ya que como se mencionó anteriormente en el Panteón Guadalajara se registró una mayor cantidad de individuos en comparación con los otros cementerios de menor tamaño, seguido por el Panteón de Mezquitán, presentando éstos una mayor superficie y más construcciones que el Funeral Colonias y el Recinto de la Paz.
- Las especies generalistas representaron el mayor porcentaje de individuos en los cementerios, debido a su adaptación al medio urbano, sin embargo las aves generalistas en el Recinto de la Paz mantuvieron abundancias bajas probablemente a que prefieren zonas con construcciones y en éste panteón existe una menor superficie cubierta por éstas.

Por lo que concluimos que los Parques Funerarios representan espacios importantes para las aves en la ciudad de Guadalajara y su zona conurbada, éstos sitios como otras áreas verdes dentro de las zonas urbanas juegan un papel ecológico muy importante, ésta importancia radica en que los espacios pueden representar una fuente de alimento, sitios de percha o refugio para las aves y se tornan indispensables para el mantenimiento de la avifauna, por lo que la generación de más estudios avifaunísticos en áreas verdes urbanas nos ayudará a conocer la importancia que representan éstos espacios para las aves y poder implementar mejores estrategias para la conservación de las mismas.

## 6. LITERATURA CITADA

Almazán-Núñez, R. y A. Hinterholzer-Rodríguez. 2010. Dinámica temporal de la avifauna en un parque urbano de la ciudad de Puebla, México. *Huitzil Revista de Ornitología Mexicana* vol. 11.

(AOU) American Ornithologists Union. 2013. Fifty-fourth supplement to the American ornithologists' union: Check-list of North American birds.

Anaya, C.M. (2001) "Las áreas verdes en el contexto urbano. Estudio de caso: ciudad de Guadalajara". Tesis de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado, CIIEMAD/IPN, México, D.F., 116.

Arizmendi, M.C., A. Espinoza y J.F. Ornelas. 1994. Las aves del Pedregal de San Ángel. En: A. Rojo (Com.). Reserva Ecológica "El Pedregal de San Ángel": ecología, historia natural y manejo. UNAM. México. 239-260

Baena, M.L. y G. Halffter. 2008. Extinción de especies. En: Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, 263-282

Beissinger, S.R. and D.R. Osborne. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. *The Condor* 84:75-83.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Brower, J., J. Zar and C. Von Ende. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 4th edition. WCB/McGraw-Hill.

Carbó-Ramírez, P. and I. Zuria. 2011. The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning* 100:213-222.

Chace, J.F. and J.J. Walsh. 2006. Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* 74:46-79.

Charre, G.M. 2009. Importancia del alimento y de la estructura de la vegetación en la distribución de aves insectívoras en áreas verdes de la ciudad de México. Tesis de maestría, Universidad Autónoma Metropolitana. México, DF.

Clarke, K.R. and R.N. Gorley. 2001. *PRIMER User Manual: Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research*. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth.

Colwell, R. and J. Coddington. 1994. Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transaction: Biological Science* 344: 101-108.

Crooks, K.R., A.V. Suarez y D.T. Bolger. 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115:451-462

Cupul-Magaña, F.G. 2003. Nota sobre colisiones de aves en las ventanas de edificios universitarios en Puerto Vallarta, México. *Huitzil* 4:17-21.

(DOF) Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Segunda Sección, 30 de diciembre, México.

Emlen, J.T. 1974. An urban bird community in Tucson, Arizona: Derivation, structure, regulation. *The Condor* 76:184-197.

Evans, K.L., S.E. Newson and K.J. Gaston. 2009. Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis* 151:19-39.

Faggi, A. y P.V. Perepelizin. 2006. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 8:289-297.

Faggi, A., P.V. Perepelizin and J. Dadón. 2009. South atlantic tourist resorts: predictors for changes induced by afforestation. *Urban biodiversity and design*. Blackwell (en prensa).

García de Miranda E. 1978, *Apuntes de Climatología*, segunda edición, México, D.F., UNAM.

Google Earth. 2009. Versión 7.1.2.2041. <<http://earth.google.com/>>. Revisado en diciembre del 2013.

Grimm, N.B., L.J. Baker and D. Hope 2003. An ecosystem approach to understanding cities: Familiar foundations and uncharted frontiers. 95-114. En Berkowitz, A. R., C. H. Nilon and K. S. Hollweg. Eds., *Understanding urban ecosystems -A new frontier for science and education*. Springer-Verlag. New York.

Howell, S.N.G. and Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America*. Oxford University Press. Oxford, Inglaterra.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. *Censo de Población y Vivienda 2005*. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. *Censo de Población y Vivienda 2010*. México.

Kaufman, K. 2005. *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Houghton Mifflin, Nueva York, NY.

Lancaster, R.K. and W.E. Rees. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology*, 57:2358-2368.

López-Coronado, G.A. y J.J. Guerrero-Nuño. 2004. Aves de la Zona Metropolitana de Guadalajara, su diversidad y su relación con la urbanización. Págs: 257-295. En: López-Coronado G. A. y J. J. Guerrero-Nuño (Comps. y Eds.). *Ecología Urbana en la Zona Metropolitana de Guadalajara*. Editorial Ágata. Guadalajara, México.

López, S. 2011. Efectos de la urbanización sobre las comunidades de aves y lepidópteros de la ciudad de Morelia. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.

Lussenhop, J., 1977. Urban cemeteries as bird refuges. *Condor* 79: 456–461, Chicago, Illinois.

MacGregor-Fors, I. 2005. Listado Ornitológico del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: Un espacio suburbano. Guadalajara, México

MacGregor-Fors, I. 2008. Relation between habitat attributes and bird richness in a western Mexico suburb. *Landscape and Urban Planning* 84, 92-98.

MacGregor-Fors, I. 2010. Guía de aves del Bosque de los Colomos. CONABIO. México.

Magurran, A. 1988. *Diversidad ecológica y su medición*. Primera edición. Ediciones Vedra. Barcelona.

Martínez M., E.E. y M. Harker. 2007. Aves de la colonia Seattle, Zapopan, Jalisco, México. *Ecología Colonia Seattle A.C.* Zapopan, Jalisco, México. 84 pp.

Moreno, C.E. 2000. *Manual de métodos para medir la biodiversidad*. Universidad Veracruzana (textos universitarios). Xalapa, México.

National Geographic Society. 1999. *Field Guide to the Birds of North America*. National Geographic Society. Washington, D.C.

Nocedal, J. 1987. Las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización de la ciudad de México. Pp. 73-109. En: H. Rapoport e I. López-Moreno (eds.). *Aportes a la ecología urbana de la ciudad de México*. MAB, Limusa. México.

Pearson, T.G. 1915. *Cemeteries as bird sanctuaries*. Audubon Society. Circular No. 2.

Pettingill, O.S. Jr. 1969. *Ornithology in laboratory and field*, 4a ed. Burgess. Minneapolis, Minnesota.

Pineda-López, R. y J.R. Verdú. 2013. Cuaderno de prácticas. Medición de la biodiversidad: diversidad alfa, beta y gamma. Universidad Autónoma de Querétaro.

Pineda-López, R., A. Malagamba, I. Arce y J. Ojeda. 2013. Detección de aves exóticas en parques urbanos del centro de México. *Huitzil Revista de Ornitología Mexicana* 14(1):56-67

Ralph, C.J., G.R Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159, U.S. Department of Agriculture. Albany, California.

Ramírez, B., P. 2000. Aves de humedales en zonas urbanas del noroeste de la ciudad de México. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.

Ramírez-Albores, J.E. 2008. Comunidad de aves de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza campus II, UNAM. Ciudad de México. *Huitzil* 9:12-19.

Rappole, J.H., E. Morton, T. Lovejoy and J. Ruos.1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution. 49-75, Virginia USA.

Reglamento de cementerios del municipio de Zapopan, Jalisco. 2004. H. Ayuntamiento de Zapopan. *Gaceta Municipal* Vol. XI No. 8. Zapopan, México.

Reyna, O. F. 2010. Aves del Bosque La Primavera, Guía Ilustrada. Bosque La Primavera. México.

Reyna, O. F., L. Cayo y A. González. 2012. Los Parques Urbanos de Guadalajara y su Importancia para las Aves. En: Ramírez Quintana, A., M. Anaya Corona, F. Rentería Rodríguez, J. Ruvalcaba Salazar y M. González Villa. *Propuestas para la gestión de los Parques en México 2012*. Orgánica Editores. Guadalajara, México.

Sibley, D., A. 2000. *The Sibley Guide to Birds*. Alfred A. Knopf, New York, NY.

Shochat, E. 2004. Credit or debit? Resource input changes population dynamics of city-slicker birds. *Oikos* 106:622-626.

Thomas, J.W., and R.A. Dixon. 1973. Cemetery ecology. *Nat. Hist.* 82 (3) 61-67.

Turner, W. 2003. Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: The case of the Tucson Bird Count. *Landscape and US*.

Ulloa H., M. García, A. Meulenert, O. García, H. Ramírez. y J. Alcalá. 2011. El clima y potencial solar en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. Perspectivas de uso energético. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Revisado en noviembre del 2013.

Varona, D.E. 2001. Avifauna de áreas verdes urbanas del norte de la ciudad de México. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. 4th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ.

## 7. ANEXOS

**Anexo 1.** Listado de las especies registradas en el estudio. Estacionalidad:

R=residentes, M=migratorias, MR=migratorias con poblaciones residentes, I=introducidas. Abundancia: MS= Más de 100 individuos, MA=Muy abundante, A= Abundante, C= Común, R= Rara, MR= Muy rara. Gremios tróficos. CA=carnívoros, FR=frugívoros, GR=granívoros, IN=insectívoros, NE=nectarívoros, OM=omnívoros.

FAMILIAS	ESPECIES	ESTACIONALIDAD	ABUNDANCIA	GREMIOS TRÓFICOS
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	MR	R	IN
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	R	MR	CA
	<i>Cathartes aura</i>	R	MA	CA
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	R	MR	CA
	<i>Accipiter cooperii</i>	MR	R	CA
	<i>Buteo albicaudatus</i>	R	MR	CA
	<i>Buteo jamaicensis</i>	MR	C	CA
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	MR	C	IN
Columbidae	<i>Columba livia</i>	I	MS	GR
	<i>Streptopelia decaocto</i>	I	MA	GR
	<i>Zenaida asiatica</i>	MR	MA	GR
	<i>Zenaida macroura</i>	MR	MS	GR
	<i>Columbina inca</i>	R	MS	GR
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	MA	IN
Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	R	C	NE
	<i>Cyananthus latirostris</i>	MR	MS	NE
	<i>Amazilia beryllina</i>	R	A	NE
	<i>Amazilia violiceps</i>	MR	MA	NE
	<i>Hylocharis leucotis</i>	R	A	NE
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	R	R	OM
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	R	MS	IN
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	R	A	IN
	<i>Picoides scalaris</i>	R	C	IN
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	R	MR	CA
	<i>Falco sparverius</i>	MR	C	CA
	<i>Falco columbarius</i>	M	MR	CA
	<i>Falco peregrinus</i>	MR	MR	CA
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	I	C	FR
	<i>Aratinga canicularis</i>	R	MR	FR
	<i>Amazona finschi</i>	R	C	FR
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	MR	C	IN
	<i>Empidonax minimus</i>	M	MR	IN
	<i>Empidonax occidentalis</i>	MR	R	IN
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	MS	IN

	<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	MS	IN
	<i>Myiozetetes similis</i>	R	C	IN
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	MR	MS	IN
	<i>Tyrannus vociferans</i>	M	MS	IN
	<i>Tyrannus crassirostris</i>	MR	MA	IN
	<i>Tyrannus verticalis</i>	M	MA	IN
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	MR	MA	CA
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	R	R	IN
	<i>Vireo gilvus</i>	R	C	IN
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	R	MR	OM
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	MR	A	IN
	<i>Hirundo rustica</i>	MR	MS	IN
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	MR	A	IN
	<i>Thryomanes bewickii</i>	R	MS	IN
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	MR	A	IN
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	M	C	IN
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	R	MS	IN
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	R	MA	IN
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	R	MS	IN
	<i>Melanotis caerulescens</i>	R	MA	IN
Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	R	MA	IN
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	M	MR	IN
	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	M	C	IN
	<i>Oreothlypis celata</i>	M	A	IN
	<i>Setophaga petechia</i>	MR	A	IN
	<i>Setophaga coronata</i>	MR	MS	IN
	<i>Setophaga nigrescens</i>	M	R	IN
	<i>Cardellina pusilla</i>	M	C	IN
	<i>Myioborus pictus</i>	MR	MR	IN
	<i>Icteria virens</i>	MR	MR	IN
Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	R	A	GR
	<i>Melospiza fusca</i>	R	MS	GR
	<i>Spizella passerina</i>	MR	A	IN
	<i>Spizella pallida</i>	M	R	IN
	<i>Chondestes grammacus</i>	M	MS	GR
Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	MR	R	IN
	<i>Piranga rubra</i>	M	R	IN
	<i>Piranga ludoviciana</i>	M	A	IN
	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	R	R	FR
	<i>Passerina caerulea</i>	M	MA	GR
	<i>Passerina amoena</i>	MR	C	IN
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	M	MR	IN

	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	M	MA	GR
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	MS	IN
	<i>Molothrus aeneus</i>	MR	MS	OM
	<i>Molothrus ater</i>	MR	MS	GR
	<i>Icterus wagleri</i>	R	C	IN
	<i>Icterus cucullatus</i>	MR	MA	IN
	<i>Icterus bullockii</i>	R	A	IN
	<i>Icterus parisorum</i>	MR	MR	IN
	<i>Haemorhous mexicanus</i>	R	MS	GR
Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	R	A	GR
	<i>Spinus psaltria</i>	M	MS	GR
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	I	MS	OM

**Anexo 2.** Frecuencia relativa, abundancia relativa y el valor de importancia de las especies.

<b>Especie</b>	<b>Frecuencia relativa</b>	<b>Abundancia relativa</b>	<b>Valor de importancia</b>
<b><i>Bubulcus ibis</i></b>	0.099403579	0.024761056	0.124164634
<b><i>Coragyps atratus</i></b>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<b><i>Cathartes aura</i></b>	1.093439364	0.282276036	1.3757154
<b><i>Elanus leucurus</i></b>	0.099403579	0.009904422	0.109308001
<b><i>Accipiter cooperii</i></b>	0.248508946	0.024761056	0.273270002
<b><i>Buteo albicaudatus</i></b>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<b><i>Buteo jamaicensis</i></b>	0.298210736	0.029713267	0.327924003
<b><i>Charadrius vociferus</i></b>	0.149105368	0.029713267	0.178818635
<b><i>Columba livia</i></b>	3.131212724	1.223196157	4.354408881
<b><i>Streptopelia decaocto</i></b>	1.292246521	0.356559204	1.648805725
<b><i>Zenaida asiatica</i></b>	1.043737575	0.267419403	1.311156977
<b><i>Zenaida macroura</i></b>	2.286282306	0.831971475	3.118253781
<b><i>Columbina inca</i></b>	4.671968191	23.05749517	27.72946336
<b><i>Crotophaga sulcirostris</i></b>	1.391650099	0.361511415	1.753161514
<b><i>Lampornis clemenciae</i></b>	0.248508946	0.029713267	0.278222213
<b><i>Cyananthus latirostris</i></b>	4.02584493	1.530233249	5.55607818
<b><i>Amazilia beryllina</i></b>	0.894632207	0.133709701	1.028341908
<b><i>Amazilia violiceps</i></b>	1.590457256	0.292180459	1.882637715
<b><i>Hylocharis leucotis</i></b>	0.894632207	0.12875749	1.023389697
<b><i>Momotus mexicanus</i></b>	0.149105368	0.014856633	0.163962001
<b><i>Melanerpes uropygialis</i></b>	3.330019881	1.782796018	5.112815899
<b><i>Melanerpes aurifrons</i></b>	0.447316103	0.16837518	0.615691283

<i>Picoides scalaris</i>	0.347912525	0.039617689	0.387530214
<i>Caracara cheriway</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Falco sparverius</i>	0.447316103	0.064378745	0.511694848
<i>Falco columbarius</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Falco peregrinus</i>	0.099403579	0.009904422	0.109308001
<i>Myiopsitta monachus</i>	0.149105368	0.029713267	0.178818635
<i>Aratinga canicularis</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>amazona finschi</i>	0.099403579	0.029713267	0.129116846
<i>Contopus pertinax</i>	0.397614314	0.049522112	0.447136426
<i>Empidonax minimus</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Empidonax occidentalis</i>	0.099403579	0.014856633	0.114260212
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	4.771371769	2.649432972	7.420804741
<i>Pitangus sulfuratus</i>	3.131212724	1.089486456	4.220699179
<i>Myiozetetes similis</i>	0.198807157	0.029713267	0.228520424
<i>Tyrannus melancholicus</i>	2.236580517	1.069677611	3.306258128
<i>Tyrannus vociferans</i>	4.274353877	5.115634131	9.389988007
<i>Tyrannus crassirostris</i>	0.994035785	0.292180459	1.286216244
<i>Tyrannus verticalis</i>	0.844930417	0.272371614	1.117302031
<i>Lanius ludivicianus</i>	1.491053678	0.307037092	1.79809077
<i>Vireo plumbeus</i>	0.099403579	0.024761056	0.124164634
<i>Vireo gilvus</i>	0.248508946	0.059426534	0.30793548
<i>Calocitta colliei</i>	0.049701789	0.009904422	0.059606212
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	0.298210736	0.089139801	0.387350537
<i>Hirundo rustica</i>	2.68389662	3.164462933	5.848359553
<i>Troglodytes aedon</i>	0.447316103	0.089139801	0.536455904
<i>Thryomanes bewickii</i>	3.031809145	1.342049225	4.37385837
<i>Polioptila caerulea</i>	0.795228628	0.133709701	0.92893833
<i>Regulus calendula</i>	0.099403579	0.034665478	0.134069057
<i>Turdus rufopalliatus</i>	3.677932406	4.026147675	7.704080081
<i>Mimus polyglottos</i>	1.292246521	0.272371614	1.564618135
<i>Toxostoma curvirostre</i>	4.125248509	1.678799584	5.804048093
<i>Melanotis caerulescens</i>	1.192842942	0.287228247	1.48007119
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	0.844930417	0.29713267	1.142063087
<i>Mniotilta varia</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654

<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	0.248508946	0.059426534	0.30793548
<i>Oreothlypis celata</i>	0.596421471	0.099044223	0.695465694
<i>Setophaga petechia</i>	0.397614314	0.099044223	0.496658537
<i>Setophaga coronata</i>	2.485089463	3.545783192	6.030872655
<i>Setophaga nigrescens</i>	0.149105368	0.019808845	0.168914212
<i>Cardellina pusilla</i>	0.149105368	0.034665478	0.183770846
<i>Myioborus pictus</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Icteria virens</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Sporophila torqueola</i>	0.149105368	0.123805279	0.272910647
<i>Melospiza fusca</i>	4.423459245	2.466201159	6.889660403
<i>Spizella passerina</i>	0.149105368	0.08418759	0.233292958
<i>Spizella pallida</i>	0.049701789	0.019808845	0.069510634
<i>Chondestes grammacus</i>	0.745526839	1.83231813	2.577844969
<i>Piranga flava</i>	0.198807157	0.024761056	0.223568213
<i>Piranga rubra</i>	0.198807157	0.019808845	0.218616002
<i>Piranga ludoviciana</i>	0.546719682	0.108948646	0.655668327
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	0.248508946	0.024761056	0.273270002
<i>Passerina caerulea</i>	0.64612326	0.351606993	0.997730253
<i>Passerina amoena</i>	0.099403579	0.0445699	0.143973479
<i>Sturnella magna</i>	0.049701789	0.004952211	0.054654
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	0.099403579	0.401129104	0.500532683
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4.671968191	7.819541425	12.49150962
<i>Molothrus aeneus</i>	3.131212724	4.51641658	7.647629304
<i>Molothrus ater</i>	0.596421471	3.842915862	4.439337333
<i>Icterus wagleri</i>	0.298210736	0.0445699	0.342780636
<i>Icterus cucullatus</i>	1.292246521	0.252562769	1.54480929
<i>Icterus bullockii</i>	0.596421471	0.089139801	0.685561272
<i>Icterus parisorium</i>	0.049701789	0.009904422	0.059606212
<i>Haemorhous mexicanus</i>	4.622266402	12.39538454	17.01765094
<i>Loxia curvirostra</i>	0.248508946	0.08418759	0.332696536
<i>Spinus psaltria</i>	2.783300199	2.218590601	5.0018908
<i>Passer domesticus</i>	3.777335984	6.165502897	9.942838881