



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**ESTUDIO AVIFAUNÍSTICO DE LA
ALAMEDA NORTE, AZCAPOTZALCO, D.
F., MÉXICO**

**TESIS PROFESIONAL
que para obtener el título de Bióloga**

P R E S E N T A :

Miriam Quiroz Encarnación

Director

M. en C. Patricia Ramírez Bastida



Los Reyes Iztacala, Septiembre 2003



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Carrera de Biología

TESIS PROFESIONAL

**ESTUDIO AVIFAUNÍSTICO DE LA ALAMEDA NORTE,
AZCAPOTZALCO, D. F., MÉXICO**

presenta:

**Miriam Quiroz Encarnación
No. de Cuenta 9960535-1**

Directora de Tesis
M. en C. Patricia Ramírez Bastida

Los Reyes Iztacala, Septiembre del 2003

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Patricia Ramírez Bastida por aceptar dirigir esta tesis, sobre todo por su valiosa amistad, apoyo y tiempo brindado.

A los revisores de tesis: M. en C. Atahualpa de Sucre Medrano, M. en C. Deyanira Etain Varona Graniel, Biol. Amaya González Ruiz y Biol. Leticia Espinosa Ávila; por los consejos brindados.

A la C. Sandra Ruiz Hernández y el Sr. Manuel Pérez Cárdenas, por las facilidades otorgadas para realizar este trabajo en las instalaciones de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

Al Pasante de Biología Alejandro Cristín Ponciano por la ayuda brindada en la realización de los muestreos.

Al Pasante de Biología Omar Rodríguez Parra por su ayuda en la determinación florística.

A Miguel Molinero, Erick Corona y Martha Beatriz por sacrificar su tiempo y colaborar en los detalles finales del trabajo de campo.

Sobre todo a mi segundo hogar, la FES-Iztacala UNAM y a la gente cómplice en mi formación, a todos ustedes GRACIAS.

*La gran ave emprenderá su vuelo
en el lomo de la gran ave, dando
gloria al nido donde naciera.*

Leonardo da Vinci

DEDICATORIA

A mis padres:

Manuel por tu diario sacrificio, callado, agotador, por que sé que eres capaz de dar todo por tus hijos, sin pedir nada a cambio, por que tus esperanzas, expectativas, el fin de toda tu vida obra sobre nosotros.

Guadalupe por que siempre podré encontrar en ti una amiga y por convencerme que las cosas más valoradas son aquellas que se obtienen con mucho sacrificio.

A ambos por sus enseñanzas y compartir sus experiencias , pero sobre todo por ser unos padres ejemplares.

A Domingo por su cariño, apoyo, respeto y complicidad brindada a lo largo de mi vida.

A mis hermanos: Mariana, Manolo, Martha y Miguel.

A Jaime, Rosa, José Eduardo, Jorge, Guadalupe por su apoyo incondicional y su cariño.

A mis compañeros y amigos: Israel Ramírez, Víctor Vega, Ricardo Sánchez, Omar Rodríguez, Ariel Olvera, Antonio Araujo, Carlos Fuentes, Guillermo Jiménez, Manuela Muhlia, Gregorio Bautista, Alejandro Vega, Bruno Reyna, Samuel Tolentino, Rabindranath, Saúl Saldaña, Omar Espinosa, Yesenia y a todos aquellos que quedaron omitidos pero que saben que compartimos momentos únicos y maravillosos durante el tiempo que estuvimos cerca.

A Joshua, Alejandro, Armando, Hugo, Alfredo, Ernesto, Roberto y Ángel por aparecer y continuar en mi camino.

A ustedes hojas de mi árbol hoy y siempre, por que cada persona es única y siempre deja recuerdos de momentos maravillosos de cuando se cruzaron en nuestro camino, dejando un un poco de sí y llevándose otro poco de nosotros.

INDICE

	RESUMEN	1
I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	ANTECEDENTES	3
II.1.	Estudios en otras áreas urbanas	3
II.2.	Estudios para la Ciudad de México	4
III.	OBJETIVOS	6
IV.	ÁREA DE ESTUDIO	7
IV.1.	Localización	7
IV.2.	Clima	7
IV.3.	Vegetación	8
IV.4.	Fauna	8
IV.5.	Descripción del área de estudio	8
V.	METODOLOGÍA	9
V.1.	TRABAJO DE CAMPO	9
V.1.1.	Descripción de las zonas en el área de estudio	9
V.1.2.	Tipos de muestreo	14
V.1.3.	Registro de datos	14
V.2.	TRABAJO DE GABINETE	15
V.2.1.	Porcentaje de área urbana	15
V.2.2.	Muestreos	16
V.2.3.	Especies Acumuladas	16
V.2.4.	Riqueza específica y comparación con otros estudios	16
V.2.5.	Distribución de las especies en las zonas	16
V.2.6.	Especies compartidas entre las zonas	16
V.2.7.	Especies e Individuos por muestreo	17
V.2.8.	Diversidad	17
V.2.8.1.	Índice de Shannon-Wiener	17
V.2.9.	Equitatividad (J)	18
V.2.10.	Dominancia	18
V.2.10.1	Índice de Simpson	18
V.2.11.	Similitud	19
V.2.11.1.	Índice de Similitud de Sorensen	19
V.2.11.2.	Índice de Similitud (Cluster) de Bray-Curtis	19
V.2.11.3.	Prueba LSD (Least Significant Difference)	20
V.2.12.	Abundancia	20
V.2.13.	Frecuencia relativa (FR)	20
V.2.14.	Frecuencia relativa <i>vs</i> Abundancia promedio	21
V.2.15.	Estacionalidad	21
V.2.15.1.	Categorías Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993)	21
V.2.15.2.	Categoría Howell y Webb (1995)	22
V.2.16.	Aprovechamiento de la Especie y Estado de Conservación en México	22
V.2.17.	Reproducción	22

VI	RESULTADOS	23
VI.1.	Porcentaje de área urbana	23
VI.2.	Muestreos	23
VI.3.	Descripción de muestreos	24
VI.4.	Especies acumuladas	25
VI.5.	Riqueza específica y comparación con otros estudios	26
VI.6.	Distribución de las especies en las zonas	26
VI.7.	Especies compartidas entre las zonas	27
VI.8.	Especies e individuos por muestreo	28
VI.9.	Diversidad. Índice de Shannon-Wiener (H') y Equitatividad	29
VI.10.	Dominancia	30
VI.11.	Similitud	31
VI.11.1.	Índice de Similitud de Sorensen	31
VI.11.2.	Índice de Similitud (Cluster) de Bray-Curtis	31
VI.11.3.	Prueba LSD (Least Significant Difference)	32
VI.12.	Abundancia	32
VI.13.	Frecuencia relativa	33
VI.14.	Frecuencia relativa \ln Abundancia Promedio	34
VI.15.	Estacionalidad	35
VI.16.	Aprovechamiento de la Especie	37
VI.17.	Estado de Conservación en México	37
VI.18.	Reproducción	37
VII.	DISCUSIÓN	38
VIII.	CONCLUSIONES	45
IX.	RECOMENDACIONES	46
X.	LITERATURA CITADA	47
XI.	ANEXOS	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Datos de distribución de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	8
Cuadro 2	Caracterización de la zonas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	12
Cuadro 3	Trabajo de Campo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	14
Cuadro 4	Prueba de ANOVA para muestreos impares y pares correspondientes al número de especies e individuos por muestreo ($\alpha = 0.05$), registrados para la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	23
Cuadro 5	Distribución de muestreos realizados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	25
Cuadro 6	Cuadro 6. Número de familias y especies por orden, observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	26

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Categorías Wilson y Cevallos-Lascuráin (1993)	21
Tabla 2	Categorías Howell y Webb (1995)	22
Tabla 3	Porcentaje de Área Urbana en los alrededores de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Zona de Estudio Alameda Norte, Azcapotzalco (Modificado de INEGI 1997).	7
Figura 2	Ubicación de las zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	10
Figura 3	Perfiles de las zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.	13
Figura 4	Comparación de muestreos realizados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). A) Promedio de especies por tipo de muestreo. B) Promedio de individuos por tipo de muestreo.	24
Figura 5	Especies Acumuladas, Observadas y Esperadas con el Modelo Jack-Knife 1. La tendencia a formar una asíntota indica la representatividad de los muestreos y la detección del mayor número de especies.	25
Figura 6	Riqueza de especies por zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	27
Figura 7	Número de especies observadas por muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	28
Figura 8	Número de individuos observados por muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	29
Figura 9	Diversidad, Diversidad máxima (Índice de Shannon-Wiener) y Equitatividad de las especies presentes en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	30
Figura 10	Índice de Dominancia de Simpson para los individuos registrados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	30
Figura 11	Similitud de Sorensen (ligamento simple), entre las zonas de muestreo de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	31
Figura 12	Similitud (Cluster) de Bray-Curtis, entre las zonas de muestreo de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	31
Figura 13	Abundancia de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). Las Categorías básicas en orden ascendente corresponden: MR=Muy Rara (1-2), R=Rara (3-5), C=Común (6-15), A=Abundante (16-40), MA=Muy Abundante (41-100) y AE=Abundancia Extrema (+ de 100).	33

Figura 14	Frecuencia Relativa de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). Se considera el número de muestreos en que la especie fue observada, entre el total de muestreos, para obtener las categorías: E=Esporádica (>0-25%), PF=Poco Frecuente (26-50%), F=Frecuente (51-75%), MF=Muy Frecuente (76-100%).	34
Figura 15	Frecuencia Relativa vs Abundancia Promedio de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	35
Figura 16	Categorías de estacionalidad de las especies de aves registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002) A) Criterio de Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993); B) Criterio de Howell y Webb(1995).	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I	Listado Sistemático General, Nombre común, Abundancia y Frecuencia de las especies observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	54
Anexo II	Comparación del listado de aves de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002) con otros autores.	57
Anexo III	Especies de aves compartidas por zona en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	60
Anexo IV	Estacionalidad, Aprovechamiento y Estatus Conservacional de las aves observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	61
Claves Anexos I y IV.	Abundancia, Frecuencia, Categorías Estacionalidad y Estatus Conservacional.	65
Anexo V	Datos Biológicos de las aves observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).	66

RESUMEN

La rápida expansión de las ciudades, disminuye la riqueza y diversidad de aves, algunas pueden adaptarse y establecer su hábitat en manchones de vegetación. Uno de estos sitios es la Alameda Norte, Azcapotzalco (18.6 ha), donde eucaliptos, álamos, fresnos y piracanto conforman más del 70% de la cobertura vegetal del lugar. Mediante muestreos semanales (en la periferia y por el interior) de diciembre 2001 a noviembre 2002, se obtuvieron datos de riqueza específica, diversidad, dominancia, abundancia, frecuencia relativa y otros datos biológicos. Se obtuvo la composición de los estratos vegetales de la Alameda para relacionarla con la avifauna registrada. Se observaron 42 especies, distribuidas en 23 familias y 6 órdenes; Paseriformes es el orden mejor representado, con 34 especies, seguido por Apodiformes con tres especies. La similitud de las zonas A, E y B se relacionan con la abundancia relativa de los estratos y estructura de la vegetación, el estrato arbóreo fue el más visitado por las aves, principalmente eucalipto, álamo, laurel, cipreses y colorín. *Columbina inca*, *Turdus migratorius*, *Pipilo fuscus*, *Quiscalus mexicanus*, y *Passer domesticus* registran abundancia extrema. La frecuencia relativa indica que la mayoría de las especies son esporádicas (55%), especialmente las aves migratorias y/o visitantes. La Diversidad se percibió influenciada por el arreglo del lugar y al dominio de *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, la presencia humana beneficia a estas especies; a pesar de esto, la Alameda es un albergue para otro tipo de avifauna, además de la típica de zonas urbanas, por lo que se necesita implementar estrategias para conservar estos sitios y que las aves se vean favorecidas, propiciando un incremento en su riqueza y diversidad.

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas han provocado la reducción, fragmentación y pérdida de la cobertura vegetal original con el paso del tiempo, debido entre otras cosas a que las áreas urbanas se expanden en tamaño y número mediante la introducción de múltiples elementos artificiales para la construcción de viviendas, teniendo efectos en el ambiente, principalmente en la diversidad local (Vázquez y Orozco 1998), ocasionando la desaparición de ecosistemas y especies de flora y fauna silvestre; en respuesta a esto se ha dado un incremento de estudios acerca de la diversidad y conservación de la vida silvestre en las ciudades, incluido el grupo de las aves (Savard *et al.* 2000).

Los parques y espacios verdes dentro de las áreas urbanas pueden actuar de manera importante como un albergue para las aves, donde tamaño y forma de las mismas áreas son importantes para determinar el número de especies que estos atraen, como es el caso de la “Alameda Norte” como área verde y con presencia de un embalse seco, rodeada por una zona industrial y habitacional, y que a pesar de esto las aves buscan la cercanía del hombre principalmente por dos motivos: por un lado buscan refugio y protección frente a las especies depredadoras naturales; y por otro, la obtención de alimento es sencilla y está asegurada durante todo el año.

La abundancia y diversidad de las aves en áreas urbanas varía año con año, de acuerdo a la localización geográfica, tamaño y estructura del lugar; ciertas áreas pueden favorecer la presencia de especies de aves en la ciudad, y llegan a constituirse en verdaderos refugios para un gran número de especies que se han amoldado al frenético ritmo de vida que se respira en el Valle de México; esto conforma una de las líneas de trabajo a seguir para el estudio de las aves urbanas, lo que permite evaluar parámetros poblacionales como: densidad, abundancia o distribución de las especies, e incluso algunas de ellas pueden ser utilizadas como indicadores confiables del estado que guardan los hábitats (Beissinger y Osborne 1982, Temple y Wiens 1989, Savard 1994 y Savard *et al.* 2000).

II. ANTECEDENTES

II.1. Estudios en otras áreas urbanas

Los estudios de aves en las ciudades se han incrementado, ofreciendo información importante, la cual es utilizada para entender las relaciones entre la naturaleza y el hombre (Matarazzo-Neuberger 1992).

Lancaster y Rees (1979), estudiaron la relación entre comunidades de aves y la estructura del hábitat en Vancouver, Columbia Británica, concluyendo que la riqueza y abundancia de especies incrementa con la alta diversidad de cobertura vegetal así como los elementos que se construyen en su alrededor.

McClure (1989), hace una revisión de las aves urbanas del este de Asia y de USA, comparando sus modificaciones para la vida en las ciudades; no considera las aves acuáticas ya que requieren de hábitats especializados y concluye que las especies como *Tyrannus vociferans*, e *Hirundo rustica*, entre otras, podrían aumentar su habilidad para vivir exitosamente bajo condiciones urbanas.

Chan-Ryul y Woo-Shin (2000), investigaron la relación de especies-área, registrando 41 especies; sugieren un mejor manejo para la conservación de aves en sitios urbanos de Seúl, mediante la restauración, protección de áreas verdes y el uso limitado de estos por los seres humanos.

Hostetler y Knowles-Yanes (2003), han examinado los ecosistemas urbanos en relación al impacto que tienen sobre la biodiversidad en Phoenix, Arizona, concluyen que las aves son enteramente sensitivas a los cambios de la estructura del hábitat y su composición y es por eso que son un excelente indicador de cambios en los ecosistemas urbanos.

Melles y colaboradores (2003), examinaron la importancia de los atributos ambientales (cobertura vegetal, composición, y número de especies de árboles) en relación a la riqueza y abundancia de las especies de aves urbanas de Vancouver y Burnaby, Columbia Británica. Registran 48 especies de aves, de las cuales 25 son comunes, siendo que la riqueza de especies declina en relación al incremento de urbanización, y sugieren que el paisaje es determinante en la distribución de las aves en áreas urbanas; los parques y sus alrededores pueden integrarse en un plan de desarrollo para mantener la avifauna residente y la diversidad total en ambientes urbanos.

II.2. Estudios para la Ciudad de México

En cuanto al conocimiento formal de la avifauna registrada principalmente en el Distrito Federal y zonas aledañas, Cabrera (1995) hace una semblanza sobre el desarrollo de los principales trabajos de colecta y publicación ornitológica. Donde los primeros registros y colectas con algunos ejemplares que datan de 1888 hasta 1989 se remontan hacia la segunda mitad del siglo XIX (Cabrera 1995).

Los trabajos realizados hacia finales del siglo XIX y hasta los años cincuenta, consideran principalmente listados de especies y notas sobre su distribución en el Valle de México (Villada 1873). En el siglo XX, durante la década de los años ochenta se aporta el mayor número de publicaciones, por ejemplo: Babb y colaboradores (1981) se enfoca principalmente a la conservación y manejo; Hernández y Meléndez (1985) y López (1987) hacen énfasis en conocer la ecología de las comunidades de aves; Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993), elaboran una lista para el Distrito Federal; Nosedal (1987 b) lleva a cabo un estudio de las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la Ciudad de México, correspondiendo la mayoría de los estudios a la reserva del Pedregal de San Ángel.

En la década de los años noventa Cabrera (1990) continúa realizando estudios de inventario, Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) retoman su estudio con el fin de actualizar el registro de especies, logrando sumar 20 especies más a las 300 registradas con anterioridad.

En los últimos años han incrementado estos estudios en las zonas aledañas del Distrito Federal. Chávez (1999) realizó su estudio en el Vaso Regulador de Aguas Negras “El Cristo”, ubicado en Naucalpan, Estado de México, demostrando que dicho lugar es un micro hábitat que favorece la riqueza de especies; a pesar de que la vegetación del lugar ha sido afectada y el agua es residual, reporta 59 especies lo cual indica una diversidad relativamente alta, por lo que este tipo de lugares como hábitats son de suma importancia para especies residentes y migratorias del Valle de México.

Contreras (1999) en un estudio de la avifauna del Parque Natural de la Sierra de Guadalupe ubicado al norte del Valle de México (D. F. – Edo. de México), reporta seis nuevas especies para el estado de México.

Ramírez-Bastida (2000) realizó un estudio de aves de ocho humedales del noroeste del Valle de México (D. F. - Edo. de México), registrando 165 especies; 14 de ellas son registros nuevos para la zona, y coincide con otros trabajos en la importancia que tiene el modificar el

hábitat, teniendo muy en claro la tolerancia de los organismos y la presencia de áreas adecuadamente planificadas que den sustento a las aves.

Otros estudios realizados en el norte del Distrito Federal, como el de Villafranco (2000), reporta 75 especies para el Parque Tezozomoc en Azcapotzalco, donde 50 de ellas se consideran de hábitos terrestres, 22 tienen afinidad por el medio acuático y tres con gran actividad aérea; la mayoría de éstas se distribuyen de manera general tanto en el embalse como en áreas terrestres, haciendo énfasis en que algunas de estas aves muestran una gran plasticidad en su conducta.

Duarte (2001) registra 86 especies para el *Campus* Iztacala de la UNAM en Tlalnepantla, Estado de México, el cual representa un albergue importante para especies invernantes y migratorias (36%) así como para las residentes (42%); describe datos importantes de la biología y conducta observada para cada una de las especies, lo que lleva a puntualizar la trascendencia de la zona como un lugar de albergue de la avifauna en zonas urbanas.

Varona (2001) enfoca su trabajo en evaluar la función de parques y otras áreas verdes al norte del Distrito Federal, los cuales se encuentran aislados; concluye que la riqueza se relaciona más con la variedad de ambientes que con el tamaño del sitio.

Ramírez (*en proceso*) considera importante el estudio de centros deportivos como es el “Deportivo 18 de Marzo”, Gustavo A. Madero, donde se busca determinar la avifauna existente y compararla con los datos obtenidos para el Parque Tezozomoc (Villafranco 2000) y Campus Iztacala (Duarte 2001).

González (*en proceso*) realiza su estudio de avifauna en el Parque de las Esculturas ubicado en Cuautitlán Izcalli, Estado de México, lugar considerado de gran importancia ya que sostiene gran variedad de especies por ser lugares con vegetación abundante y donde no es fácil prevenir los efectos que acarrear las presiones humanas.

III. OBJETIVOS

General

- Contribuir al conocimiento de los refugios de aves en zonas urbanas a través de la caracterización de la comunidad de aves y de las características fisonómicas de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

Particulares

- Conocer la riqueza específica y comparar los datos obtenidos con otras zonas del Valle de México.
- Comparar métodos de muestreo.
- Obtener la diversidad y dominancia de las especies.
- Catalogar la abundancia y frecuencia relativa de las especies presentes.
- Identificar las características fisonómicas de cada zona, para establecer si existe alguna relación con la distribución de la avifauna.
- Conocer la estacionalidad de las aves y compararla con la literatura.
- Conocer el estatus conservacional de las especies señalados por la NOM-ECOL-059-2001, para comparar la información con la literatura internacional con el fin de conocer la importancia de aprovechamiento en el país.
- Identificar las especies que se reproducen en la Alameda Norte

IV. ÁREA DE ESTUDIO

IV.1. Localización

La Alameda Norte se ubica al noroeste de la Delegación Azcapotzalco, D. F., con coordenadas centrales de 19°29'45" latitud norte y 99°10'46" longitud oeste, a una altura de 2250 msnm, colinda en dirección norte y noroeste con el Municipio de Tlalnepantla. Sus alrededores lo constituyen áreas habitacionales, fábricas y una zona deportiva; ésta se encuentra limitada por el Eje 5 Norte, Calle San Pablo Xalpa, Calle Rosario y Av. de las Granjas (Fig. 1, INEGI 1997).

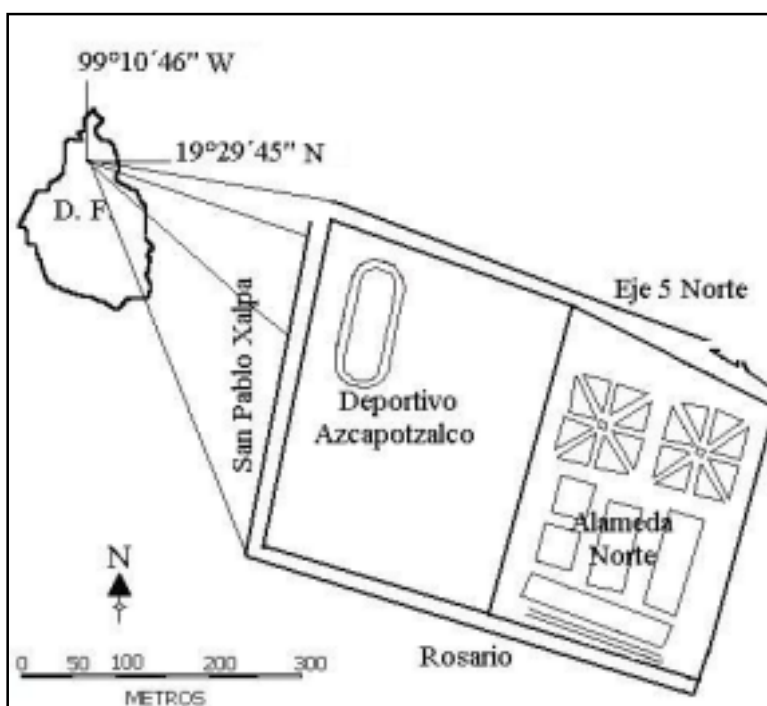


Figura 1. Zona de Estudio Alameda Norte, Azcapotzalco (Modificado de INEGI 1997).

IV.2. Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen el clima es C(w₁)b Templado subhúmedo, con lluvias en verano y relación anual Precipitación/Temperatura (P/T) entre 43.2 y 55, la precipitación invernal oscila entre 5% y 10.2%. mayor precipitación hacia el oeste de Azcapotzalco, parte de Tlalnepantla y hacia el norte (INEGI 1980).

IV.3. Vegetación

Las áreas verdes ocupan una superficie de 139,660 m², se constituye de hierbas, arbustos y árboles. Las hierbas están representadas por el pasto el cual cubre casi en su totalidad el área. Respecto a los arbustos se localiza en su mayoría al piracanto (*Pyracantha koidzumii*), rosa de laurel (*Nerium oleander*) y bambú (*Pleiotoblastus simonii*), entre los más importantes.

En cuanto a la vegetación arbórea se encuentran especies como eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus*), fresno (*Fraxinus uhdei*), álamo (*Populus deltoides*), colorín (*Erythrina coralloides*), jacaranda (*Jacaranda acutifolia*), ciprés (*Cupressus lindleyi*) y pino (*Pseudotsuga macrolepis*), entre otros (Rzedowski 1975, Sandoval y Tapia 2000).

IV.4. Fauna

Esta constituida principalmente por algunas lagartijas (*Sceloporus grammicus* y *Barisia imbricata imbricata*), reportadas para el Valle de México por Casas-Andreu (1989). En lo que a mamíferos encontramos ratas (*Rattus rattus*), ratones (*Mus musculus*), gatos (*Felis domesticus*) y perros (*Canis familiaris*). Otros organismos que se encuentran de forma frecuente son las chinches (Fam. Phyrrocoridae), arañas (Aranae: Araneidae) y mariposas (Lepidopteros) (observación personal).

IV.5. Descripción del área de estudio

El Cuadro 1 resume la forma en la que se distribuyen los 186,000 m² que conforman la Alameda Norte (información proporcionada por el Encargado de la Alameda Norte, 2003):

Cuadro 1. Datos de distribución de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

CONSTRUCCIONES	SUPERFICIE	CONSTRUCCIONES	SUPERFICIE
Áreas verdes	139,660 m ²	Kiosko	57.43 m ²
Vía perimetral	11,670 m ²	Obelisco	5.78 m ²
Andadores y plaza	14,558.39 m ²	Arcada	9,000 m ²
Embalse	4,419. 1 m ²	Estacionamiento	4,039 m ²
Teatro al aire libre	1,090. 3 m ²	Juegos infantiles	1,500 m ²

V. METODOLOGÍA

El presente estudio se organizó en dos fases, la primera que corresponde al trabajo de campo el cual abarcó un año de observación (diciembre del 2001 a noviembre del 2002), y otra correspondiente al trabajo de gabinete.

V. 1. TRABAJO DE CAMPO

V.1.1. Descripción de las zonas en el área de estudio.

El área se dividió en seis zonas (Fig. 2); la delimitación de éstas se hizo tomando en cuenta algún cambio de aspecto: presencia de construcción y su tamaño, tipo de vegetación, los andadores que cruzan la Alameda y que en este caso sirvieron de líneas divisorias, así como los sitios con mayor área verde. Las diferencias más notorias entre zonas se basan en la presencia o ausencia de algunas especies de árboles, o bien otras construcciones (área de entrenamiento, teatro al aire libre, juegos, ciclopista, pista de patinaje, kiosco, estacionamiento), las cuales determinan un mayor o menor tránsito de personas para cada una de ellas.

1. **ZONA A.** Kiosco, administración, ciclopista y banquetas de adoquín.
2. **ZONA B.** Área de juegos, ciclopista y banquetas de adoquín.
3. **ZONA C.** Teatro al aire libre, sanitarios, área de entrenamiento canino, ciclopista y banquetas de adoquín.
4. **ZONA D.** Campismo, ciclopista y banquetas de adoquín.
5. **ZONA E.** Área de ejercicio, área de entrenamiento canino, ciclopista y banquetas de adoquín.
6. **ZONA F.** Área de fiestas, estacionamiento, vigilancia, sanitarios, ciclopista y banquetas de adoquín.

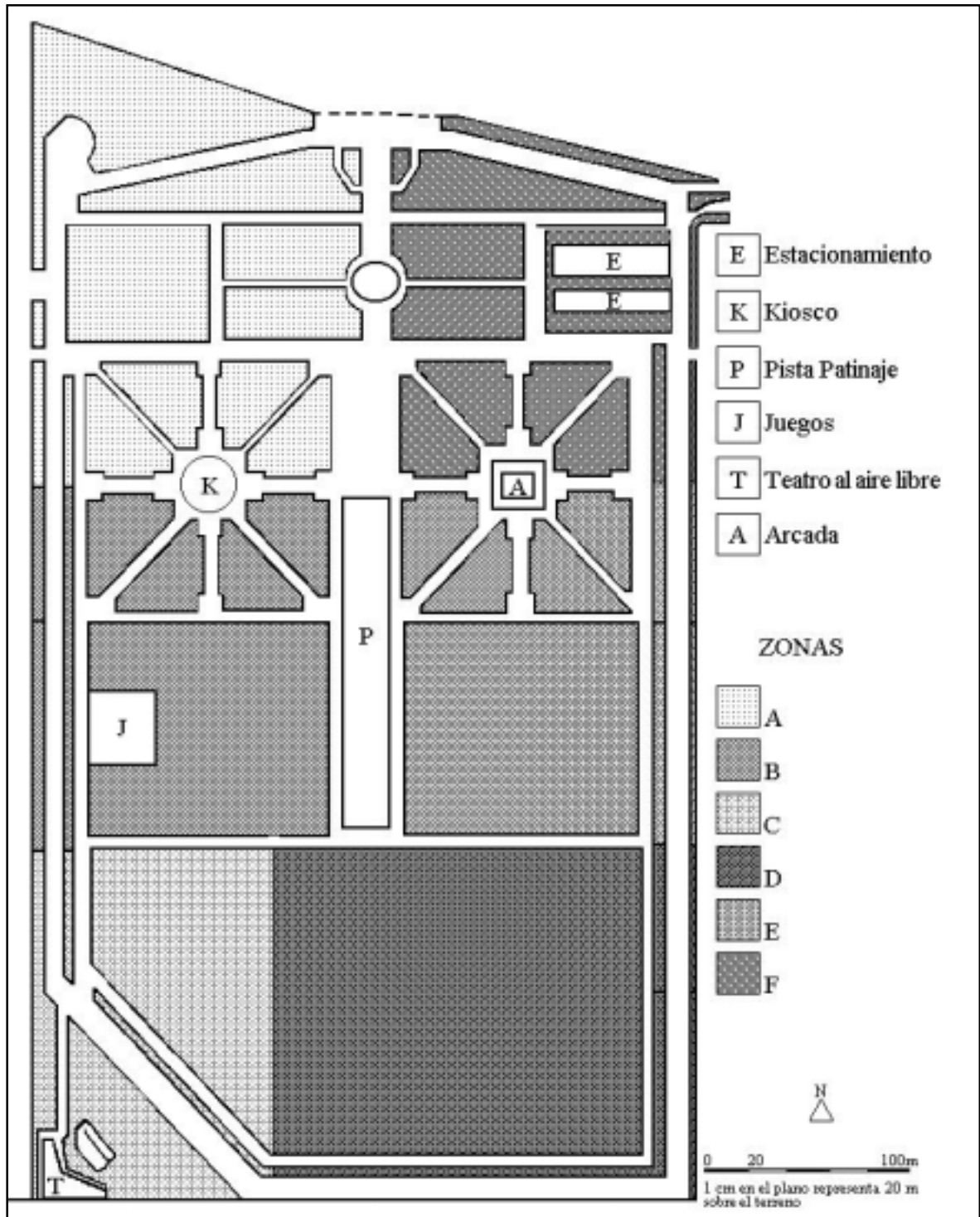


Figura 2. Ubicación de las zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 noviembre 2002).

Algunos autores consideran importante los rasgos fisonómicos del hábitat (Lancaster y Rees 1979, Ralph *et al.* 1994, Blair 1996, Mirabella *et al.* 1996 y Chan-Ryul y Woo-Shin 2000). Obteniendo así para cada zona la estructura y composición de la vegetación: caracterización total de vegetación, estratificación y cobertura vegetal para cada una de las zonas, elaborando así un perfil para cada zona (Fig. 3). Al efecto se realizó la colecta de ejemplares de los árboles y arbustos con la finalidad de obtener el listado general para la Alameda. Las especies fueron determinadas en el herbario IZTA por el P. de Biol. Omar Rodríguez Parra de la FES-Iztacala, UNAM.

Cada una de las zonas se caracterizó (Cuadro 2), obteniendo así la superficie, el tipo de especies vegetales y su porcentaje de presencia en cada zona.

Cuadro 2. Caracterización de las zonas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

		A	B	C	D	E	F	
SUPERFICIE m2	Área construida	9,891.27	8,589.71	3,049.42	5,371.91	8,135.37	8,501.52	
	Área verde	17,852.92	7,387.04	8,661.87	22,219.94	19,876.08	5,222.24	
TIPO DE VEGETACIÓN	Arboles	Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>)	X	X	X	X	X	X
		Eucalipto (<i>Eucalyptus Camaldulensis</i>)					X	
		Álamo (<i>Populus deltoides</i>)	X	X	X	X	X	X
		Fresno (<i>Fraxinus uhdei</i>)	X	X	X	X	X	X
		Ciprés (<i>Cupressus lindleyi</i>)	X	X	X	X	X	X
		Jacaranda (<i>Jacaranda acutifolia</i>)			X	X	X	
		Colorín (<i>Erythrina coralloides</i>)				X		
		Pino Piñonero (<i>Pinus teocote</i>)	X				X	X
		Pino (<i>Pseudotsuga macrolepis</i>)	X	X	X	X		
		Pirul (<i>Schinus molle</i>)			X			
		Liquidambar (<i>Liquidambar macrophylla</i>)	X	X				
		Palma abanico (<i>Washingtonia robusta</i>)	X	X	X	X	X	X
		Yuca (<i>Yuca elephantipes</i>)			X			
		Naranja (<i>Citrus sp.</i>)	X					
		% Aproximado	74	78	71	74	68	81
	Arbustos	Piracanto (<i>Pyracantha koidzumii</i>)	X	X	X	X	X	X
		Rosa laurel (<i>Nerium oleander</i>)	X	X	X			X
		Bambú (<i>Plejoblastus simonii</i>)		X				
		% Aproximado	6	7	9	6	7	4
	Hierbas	Pastos	X	X	X	X	X	X
		Otros	X	X	X	X	X	X
		% Aproximado	20	15	20	20	25	15

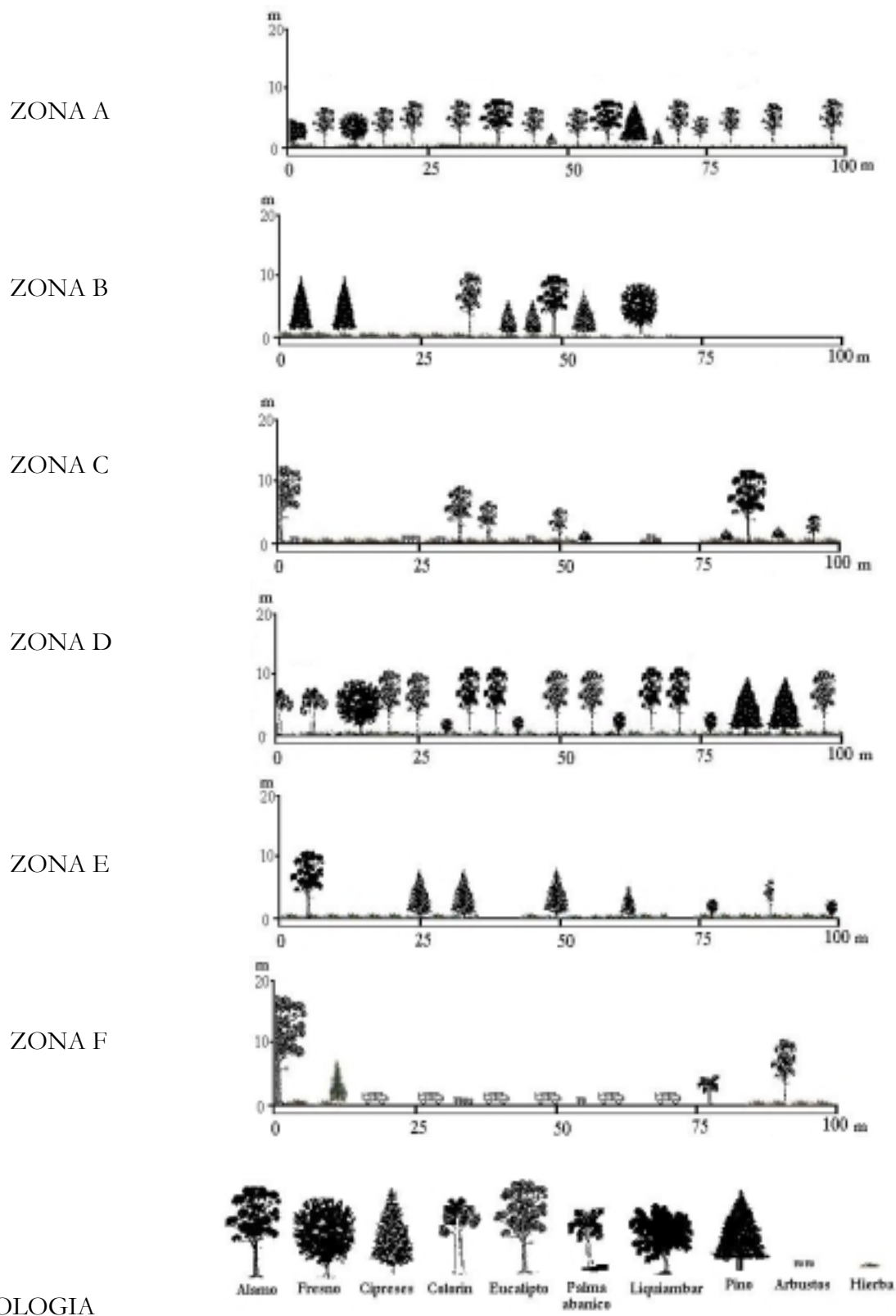


Figura 3. Perfiles de las zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

V.1.2. Tipos de Muestreo

Se realizaron de tres a cuatro muestreos al mes, con periodicidad semanal (algunos cada 15 días). Cada muestreo abarcó de las 07:00 a las 10:30 hrs (Cuadro 3), considerando que la afluencia de personas durante este horario es menor y la actividad de las aves es mayor.

Cuadro 3. Trabajo de Campo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

MESES	DÍAS	MESES	DÍAS
Diciembre 2001	2, 9, 23, 30	Junio 2002	9, 16, 30
Enero 2002	6, 13, 20, 27	Julio 2002	7, 14, 21
Febrero 2002	3, 10, 17, 24	Agosto 2002	4, 11, 25
Marzo 2002	3, 17, 31	Septiembre 2002	8, 15, 29
Abril 2002	7, 14, 21	Octubre 2002	6, 13, 20, 27
Mayo 2002	5, 19, 26	Noviembre 2002	3, 10, 24

Los muestreos se realizaron mediante un transecto de distancia variable (datos agrupados), registrando a las aves que se observaran en un radio de 25 metros; ya que con dicho método se puede abarcar una mayor área muestreada y obtener un mayor número de registros sin necesidad de calcular la distancia (Ralph *et al.* 1994). Los muestreos se realizaron de forma alterna, es decir, por la periferia de la Alameda denominándolos como “muestreos impares”, y el resto de los muestreos se realizó de forma bandeada, es decir, a través de los andadores que atraviesan el lugar en su totalidad, nombrándolos “muestreos pares”.

Al comenzar cada recorrido se anotó fecha, condiciones atmosféricas y condiciones del lugar, como son temperatura, actividades humanas (poda, riego, etc.), en una hoja de registro con el fin de revisar si estos factores ocasionaron variaciones en los resultados de los muestreos.

Para la identificación de aves se utilizaron binoculares LOBO 10x40 mm y guías de campo (Peterson y Chalif, 1973 y National Geographic Society, 1996), las cuales proporcionan su nombre común de las aves.

V.1.3.Registro de datos

Se llevaron a cabo las anotaciones en un diario de campo, considerando un formato adecuado para el registro de datos que consideró:

Hora de observación: hora de inicio y hora de término del muestreo.

Nombre científico: se utilizó para cada especie un código de cuatro letras, donde se incluyen las dos primeras letras del género y las dos primeras de la especie. Por ejemplo: *Passer domesticus* = Pado, *Columbina inca* = Coin.

Zona: para saber donde se encontraba el ave.

Sexo: para algunas de las especies fue posible determinar el sexo, por lo que se utilizó la simbología de: ♀=hembra, ♂=macho, j=juvenil.

Número de organismos por especie

Sustrato: con el fin de conocer los sitios específicos de percha, alimentación y las especies vegetales empleadas. T=árbol, H=hierba, A=arbusto, P=piso, S=suelo, Bo=bote basura, Po=poste, G=aire, Ba=barda, Ps=pasó sobrevolando sin detenerse.

Actividad: con base en lo que realizan al momento de ser observados. A=alimentándose, C=caminando, V=volando, P=perchado; ♪♪=cantando, ☺ =sobrevolando.

Todo esto con el fin de relacionar la estructura vegetal con la presencia de una especie en particular, reconociendo así las especies más abundantes y/o frecuentes en una zona que en otra.

V.2. TRABAJO DE GABINETE

V.2.1. Porcentaje de área urbana

Se realizó una estimación de área urbana en los alrededores de la Alameda Norte, a partir de coordenadas centrales, trazando alrededor un círculo a escala, con un radio equivalente a 1 km, 1.5 km y 2 km, sobre la carta topográfica (INEGI 1997) y la Guía Roji (1997), calculando el área en papel albanene. De cada círculo se separó el área urbana del área verde y cada porción se pesó en una balanza analítica. Se calculó el área comprendida tomando como referencia un cuadro de albanene, con escala y área basada en el mapa. Considerando que un círculo con un radio de un kilómetro equivale a 314.159 ha, mediante la fórmula de la superficie del círculo (r^2) y la equivalencia de 1 km² es igual a 100 ha (Blair 1996). Con estos datos se estableció un gradiente de área urbana, para ubicar las áreas verdes más cercanas del lugar.

La información obtenida se capturó en hojas de cálculo de Excel (Office XP), se organizó y proceso para el resto de los análisis.

V.2.2. Muestreos

Para saber si entre muestreos impares y pares hay diferencias significativas en el número de especies e individuos se determinó si existen diferencias entre las medias de los datos, mediante el análisis de varianza (ANOVA, Abraira y Pérez de Vargas 1996).

V.2.3. Especies Acumuladas

Se graficó el número de especies nuevas registradas por muestreo con el fin de obtener la estimación de especies que teóricamente se esperaría registrar, trabajando los datos con el Programa Biodiversity-Pro (McAleece 1997), para obtener la predicción de especies acumuladas de acuerdo al modelo de Jack-Knife 1, que tiene estimadores basados en modelos de captura-recaptura y en incremento del esfuerzo del muestreo. Siendo este modelo el de menor variación en sus predicciones.

V.2.4. Riqueza específica y comparación con otros estudios

Se elaboró a lo largo de este estudio una lista sistemática de acuerdo al criterio establecido en el Check-list de la Unión de Ornitólogos Americanos (A. O. U. 1998).

En base al listado sistemático obtenido, se consideraron trabajos realizados al noroeste del Valle de México, elaborando un cuadro comparativo con diecinueve listados representativos de seis autores (Villafranco 2000, Ramírez-Bastida 2000, Duarte 2001, Varona 2001, Ramírez *en proceso*, González *en proceso*) donde se consideró únicamente aves con hábitos terrestres.

V.2.5. Distribución de las especies en las zonas

Se realizó un análisis de varianza considerando el número de individuos correspondiente a cada especie del estrato arbóreo y arbustivo, para determinar si existían diferencias significativas en cada estrato (Abraira y Pérez de Vargas 1996). Y relacionar la afluencia de las aves en los sustratos de observación (árboles, arbustos, áreas construidas).

V.2.6. Especies compartidas entre las zonas

Se relacionó en un cuadro la ausencia o presencia de las especies para cada una de las zonas para detectar las especies exclusivas para algunas zonas del lugar con el fin de reconocer las características especiales o limitantes de cada zona. Se elaboró una comparación de

muestreos (pares e impares), con la finalidad de detectar en que muestreo se encontró un mayor número de especies exclusivas para los mismos.

V.2.7. Especies e Individuos por muestreo

Se obtuvo el número de especies e individuos de aves por muestreo para determinar si las variaciones de muestreo y las estacionales reflejan alguna tendencia, esperando tener más especies en los muestreos pares debido a que el tipo de recorrido abarca la mayor parte del lugar; así como mayor número de especies en los meses invernantes por la presencia de aves migratorias.

V.2.8. Diversidad

Los índices de diversidad miden la relación entre la riqueza específica y los individuos de cada especie en una comunidad, están diseñados para dar el valor más alto cuando la abundancia de especies es uniforme y el valor más bajo cuando todos los individuos corresponden a una o pocas especies. Un aumento de diversidad puede deberse a un aumento de especies y/o a una mejor distribución de individuos en las especies (Krebs 1985).

V.2.8.1. Índice de Shannon-Wiener

Se empleó este índice por muestreo debido a que permite conocer la relación entre el número de especies y la abundancia relativa de las mismas; y su análisis en la informática puede traducirse como la incertidumbre que existe de poder acertar la especie de un individuo en una muestra, si se eligiera al azar. No se ve afectado por el tamaño de muestra y permite comparar valores entre sitios y entre meses de una misma área (Ravinovich 1981 y Krebs 1985).

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' - Índice de diversidad

p_i - n_i/N

n_i - número de individuos de la especie i

N - número total de individuos

Dicha diversidad depende del número de especies registradas, por lo que también se considera la Diversidad máxima (H'_{max}) para cada muestreo (Tramer 1969).

$$H'_{max} = \log_2 S$$

Donde:

H' max – Diversidad de especies máxima

S – número de especies registradas por muestreo

V.2.9. Equitatividad (J')

Mide la relación entre la diversidad obtenida y la diversidad máxima que se esperaría si todas las especies tuvieran la misma abundancia, en escala de cero a uno, donde uno indica que la diversidad obtenida es la máxima posible para ese número de especies (Krebs 1985).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

J' – Equitatividad o equidad

H' - Índice Shanon-Wiener para el muestreo

H' max – Valor máximo del índice que depende del número de especies registradas

V.2.10. Dominancia

La dominancia refleja la abundancia de alguna(s) especie(s) como causa de baja diversidad, ya que son inversamente proporcionales (Begon *et al.* 1995).

V.2.10.1. Índice de Simpson

Este índice evalúa la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie; entre más alta sea la abundancia relativa de una especie, mayor será el valor de su dominancia (Krebs 1985).

$$D = \sum p_i^2$$

Donde:

$$p_i = n_i/N$$

n_i - número de individuos de la especie i

N - el número total de individuos para la muestra

Este índice tiene una escala de 0 -1, un valor cercano a uno implicará mayor dominancia de la especie (Begon *et al.* 1995).

V.2.11. Similitud

La similitud mide el parecido entre pares de unidades, muestras o comunidades, expresado por las especies que comparten (Digby y Kempton 1987). Se evaluó la semejanza entre las zonas de muestreo con dos índices, Sorensen y Bray-Curtis.

V.2.11.1. Índice de Similitud de Sorensen

Este índice es uno de los más empleados para comparar la presencia y ausencia de especies en dos muestras, aunque sobreestima las especies compartidas (Ravinovich 1981). Se emplea la fórmula:

$$QS = \frac{2(S)}{N1 + N2}$$

Donde:

QS - Índice de Similitud

S – número de especies compartidas

N1 - número de especies en la muestra 1

N2 - número de especies en la muestra 2

Se obtuvo la similitud entre zonas; con los resultados obtenidos se realizaron dendogramas por ligamiento simple, para detectar las zonas más parecidas en cuanto a presencia de especies.

V.2.11.2. Índice de Similitud (Cluster) de Bray-Curtis

Para determinar la relación entre presencia de especies y su abundancia en las zonas, se realizó un análisis de cúmulos de Bray-Curtis, utilizando el programa Biodiversity Profesional Beta (McAleece 1997). La similitud obtenida va de cero a uno, donde uno implica muestras con las mismas especies y abundancia, los resultados se presentaron como un dendograma, de ligamiento simple. Este índice realiza la transformación de datos (raíz cuadrada) o emplea la medida de distancia de Jaccard para datos de presencia-ausencia. Es sensible a la dominancia de algún elemento de la muestra, y sus datos en algunos casos no cumplen la característica de metricidad de otros índices de asociación (McAleece 1997).

V.2.11.3. Prueba LSD (Least Significant Diference)

La prueba LSD (Least Significant Diference) o Diferencia Significativa Mínima sólo se emplea para comparar medias adyacentes en un arreglo ordenado, aunque también se puede emplear para comparar las medias con un testigo o tratamiento estándar. Ésta es una prueba t de Student que utilizó el promedio y la desviación estándar de las especies e individuos por zona para identificar las diferencias entre éstas.

El método de diferencia significativa mínima tiene el inconveniente de que cuando el número de grupos crece, rechaza hipótesis de igualdad entre medias aunque éstas sean iguales (Abraira y Pérez de Vargas 1996).

V.2.12. Abundancia

Se registró la abundancia de cada especie por muestreo, para relacionarla con la frecuencia relativa y dominancia.

Se emplearon las siguientes categorías para la abundancia por muestreo, las cuales han sido utilizadas para otros estudios de aves urbanas (Chávez 1999, Ramírez-Bastida 2000, Villafranco 2000, y Duarte 2001):

1 a 2	Individuos	Muy rara (MR)
3 a 5	"	Rara (R)
6 a 15	"	Común (C)
16 a 40	"	Abundante (A)
41 a 100	"	Muy abundante (MA)
+ 100	"	Abundancia extrema (AE)

También se calculó la abundancia relativa por especie para cada zona, con el fin de relacionar las proporciones de individuos que se registraron para las diferentes zonas.

$$\text{Abundancia relativa} = \text{número de individuos de la } sp_i / \text{número total de individuos}$$

V.2.13. Frecuencia relativa (FR)

Se utilizó para reconocer la representatividad de las especies en la zona durante el estudio (Begon *et al.*1995).

$$FR = \text{número de muestreos en que se registra la especie} / \text{número de muestreos totales.}$$

Este índice tiene una escala de 0 a 1 y para poder expresarlo se empleará la siguiente escala:

0- 0.25	Esporádico (E)
0.26 – 0.50	Poco frecuente (PF)
0.51 – 0.75	Frecuente (F)
0.76 – 1.00	Muy frecuente (MF)

Estas claves son empleadas en otros estudios de parques, áreas urbanas y humedales del Valle de México (Villafranco 2000, Duarte 2001, Ramírez *en proceso*).

V.2.14. Frecuencia relativa vs Abundancia promedio

Las especies fueron clasificadas en cuatro categorías de ocurrencia de acuerdo a los datos de Abundancia y Frecuencia Relativa (Ravinovich 1981):

- ❖ Frecuentes y Abundantes
- ❖ Poco Frecuentes y Abundantes
- ❖ Poco Frecuentes y Poco Abundantes
- ❖ Frecuentes y Poco Abundantes

V.2.15. Estacionalidad

Las especies fueron clasificadas en las distintas categorías de estacionalidad establecidas por Wilson y Ceballos Lascuráin (1993), así como el de Howell y Webb (1995) para las aves de México.

V.2.15.1 Categorías Wilson y Cevallos-Lascuráin (1993)

Estos autores describen la estacionalidad de forma cualitativa, combinando estacionalidad con frecuencia (Tabla 1).

Tabla 1. Categorías Wilson y Ceballos Lascuráin (1993)

❖ Residente común (RC).	❖ Migratorio raro (MR).
❖ Residente raro (RR).	❖ Visitante común de invierno (VCI).
❖ Residente introducido (RI).	❖ Visitante raro de invierno (VRI).
❖ Migratorio común (MC).	❖ Migratorio regular (MR)
❖ Solo algunos registros (AR).	❖ No registrados (NR).

V.2.15.2 Categoría Howell y Webb (1995)

Estos autores basan sus resultados exclusivamente en datos de estacionalidad (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías Howell y Webb (1995)

-
- ❖ **Residente Reproductor (RE):** Aves que se reproducen y pueden encontrarse en la zona durante todo el año.
 - ❖ **Residente de Verano (RV):** Especie reproductora que sólo se presenta en verano.
 - ❖ **Visitante de Invierno (VI):** Se refiere a las poblaciones que están presentes sólo o principalmente en invierno, puede estar más ampliamente distribuida durante la migración.
 - ❖ **Transitorio (T):** Especie no reproductora que se presenta sólo o principalmente como de paso o transitoria durante la migración de primavera y/o otoño.
 - ❖ **Accidental (A):** Aves fuera de su área de distribución.
 - ❖ **Escapes (E):** Especies que han escapado de un estado de cautiverio.
 - ❖ **Introducidas (I):** Especies que el hombre ha introducido de manera intencional.
-

V.2.16. Aprovechamiento de las Especies y Estado de Conservación en México

Las aves son un patrimonio común y dada la existencia de un mercado de ejemplares que requiere ser regulado y atendido, el gobierno federal publica anualmente el *Acuerdo por que se establece el calendario de aprovechamiento de aves canoras y de ornato*, se consultó su última versión, para reconocer si alguna de las especies registradas en la Alameda Norte tiene categoría de aprovechamiento como ave canora y/o de ornato para México (CONABIO 1997).

Para identificar aquellas especies que presentan algún grado de vulnerabilidad, se consideraron las categorías que contemplan la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002), De Graff y Rappole (1995) y Kaufman (1996).

V.2.17. Reproducción

De las observaciones marcadas en las hojas de registro, se identificaron las siguientes categorías:

- . Especies en cortejo.
- . Especies anidando.
- . Especies con individuos juveniles.

VI. RESULTADOS

VI.1. Porcentaje de área urbana

La Tabla 3 muestra el porcentaje de área urbana de acuerdo a los datos obtenidos:

Tabla 3. Porcentaje de Área Urbana en los alrededores de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

Porcentaje de Área Urbana		
1 km	1.5 km	2 km
85.35%	92.22%	94.20%

Cabe señalar que lo correspondiente al área verde en un radio de 1 km, abarca el centro Deportivo Azcapotzalco y Centro Deportivo Ferrocarrilero, a 1.5 km incluye el Parque Azkatl, Parque Cortijo, el Centro Deportivo de la Unidad de San Pablo Xalpa y el panteón de San Pablo Xalpa; en 2 km se encuentran la Delegación Azcapotzalco provisto de jardines, el Panteón San José, Deportivo López Mateos y la parte noroeste del Vaso Regulador Carretas.

VI.2. Muestreos

No hay diferencias significativas entre los muestreos pares e impares, la probabilidad en todos los casos fue mayor de 0.05 (Cuadro 4), tanto para el número de especies como para el número de individuos, por ello se agruparon los datos de todos los muestreos para el resto del análisis.

Cuadro 4. Prueba de ANOVA para muestreos impares y pares correspondientes al número de especies e individuos por muestreo ($\alpha = 0.05$), registrados para la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.

Tipo de Muestreo	Especies		Individuos	
	Muestro Impar	Muestreo Par	Muestreo Impar	Muestreo Par
Promedio	15.35	14.55	127.95	110.9
Desviación estándar	2.518	2.305	34.778	32.1933
Valor de F		1.09		2.58
Grados de libertad		19		19

Las Figuras 4-A y 4-B muestran el promedio de especies e individuos por muestreo.

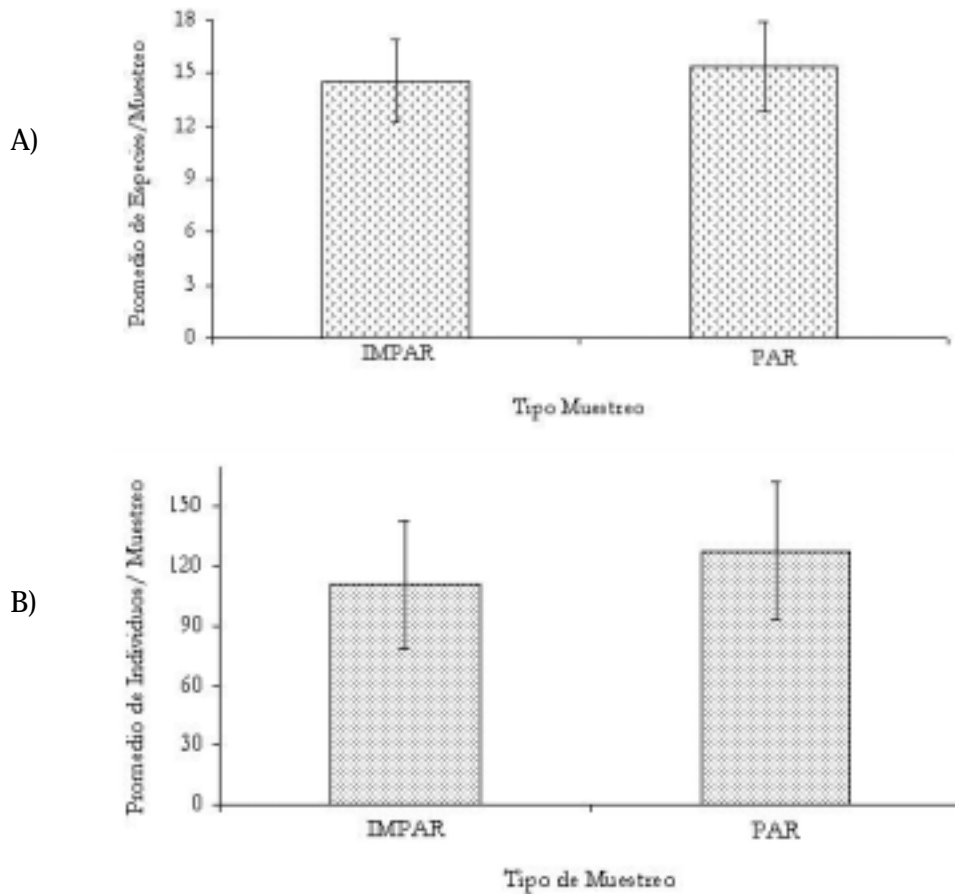


Figura 4. Comparación de muestreos realizados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). A) Promedio de especies por tipo de muestreo. B) Promedio de individuos por tipo de muestreo.

VI.3. Descripción de muestreos

El Cuadro 5 describe la distribución de los 40 muestreos realizados a partir de diciembre 2001 a noviembre 2002 (20 muestreos impares y 20 muestreos pares); el tiempo total para el muestreo impar fue de 3298 minutos y el muestreo par de 3695, con una diferencia entre estos de 397 minutos; su periodicidad semanal (algunos cada 15 días); y tiempo promedio para cada muestreo, con una diferencia de hasta 18 minutos entre ellos.

Cuadro 5. Distribución de muestreos realizados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

	Muestreos No.	Tiempo total	Tiempo promedio de Muestreo
Impar	1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,	3298 min.	165 min.
	21,23,25,27,29,31,33,35,37,39.		
Par	2,4,6,8,10,12,14,16,18,	3695 min.	183 min.
	20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40.		

VI.4. Especies acumuladas

La curva de acumulación de especies presentó incremento conforme aumentó el número de muestreos, tendiendo a estabilizarse al final de ellos (Fig. 5).

Los principales incrementos se dieron a finales del invierno e inicios de otoño probablemente por la época de migración, mientras que los períodos de estabilización corresponden al final de primavera y otoño, cuando ya no hay presencia de especies migratorias. Sin registrarse nuevas especies y la curva de especies acumuladas tiende a una asíntota lo cual nos indica la representatividad de los muestreos para el lugar.

Con base al modelo de Jack-Knife 1, sólo faltaron 8.8 especies por registrarse en el lugar, y en base en esta predicción se observó un 83% de las especies esperadas.

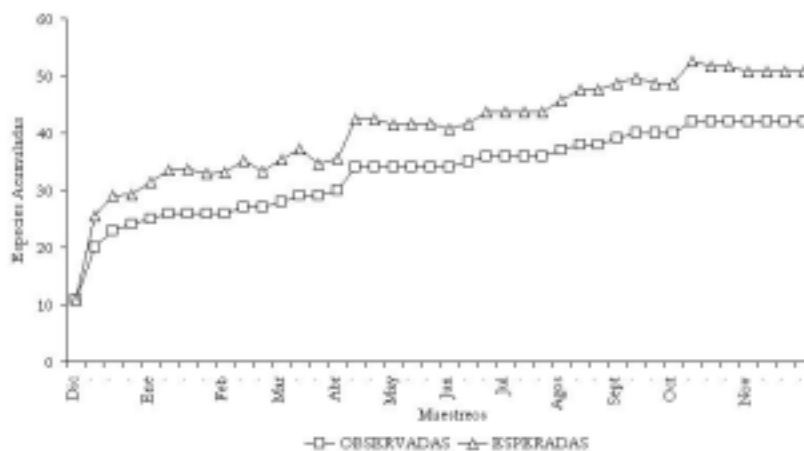


Figura 5. Especies Acumuladas, Observadas y Esperadas con el Modelo Jack-Knife 1. La tendencia a formar una asíntota indica la representatividad de los muestreos y la detección del mayor número de especies.

VI.5. Riqueza específica y comparación con otros estudios

Se registraron 42 especies, distribuidas en 36 géneros, 23 familias y 6 ordenes; siendo Passeriformes el mejor representado con 34 especies, seguido por Apodiformes con tres (Cuadro 6). El Anexo I presenta el listado sistemático completo y comparativo.

Cuadro 6. Número de familias y especies por orden, observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Pelecaniformes	1	1
Ciconiiformes	1	1
Columbiformes	1	2
Psittaciformes	1	1
Apodiformes	1	3
Passeriformes	18	34
TOTAL	23	42

La riqueza específica se comparó con seis autores, considerando como 100% las 42 especies del presente estudio. La mayor similitud correspondió a la Presa la Colmena y el Parque Tezozomoc, reportados por Ramírez-Bastida (2000) con 32 especies (76%); Villafranco (2000), también en el parque Tezozomoc con 30 especies (71%); Varona (2001), con 28 especies (67%), para Iztacala y Chapultepec; Duarte (2001), con 27 especies (64%) para Iztacala; Ramírez (*en proceso*), con 25 especies (60%), en el Deportivo 18 de Marzo y por último González (*en proceso*), con 20 especies (48%), para el Parque de las Esculturas, de las cuales 27 especies son compartidas (Anexo II).

VI.6. Distribución de las especies en las zonas

No se mostraron diferencias significativas en la distribución para el estrato arbóreo de las diferentes zonas ($F= 0.78$, g. L= 5, $p>0.05$), ni para el estrato arbustivo ($F= 0.28$, g. L= 5, $p>0.05$).

El promedio de especies de aves por zona fue de 25. La zona A y B registraron el mayor número de especies con 29 registros, seguida por la zona E con 28 registros, la zona D con 23 y la C con 22, siendo la zona F la más baja con 16 registros (Fig. 6).

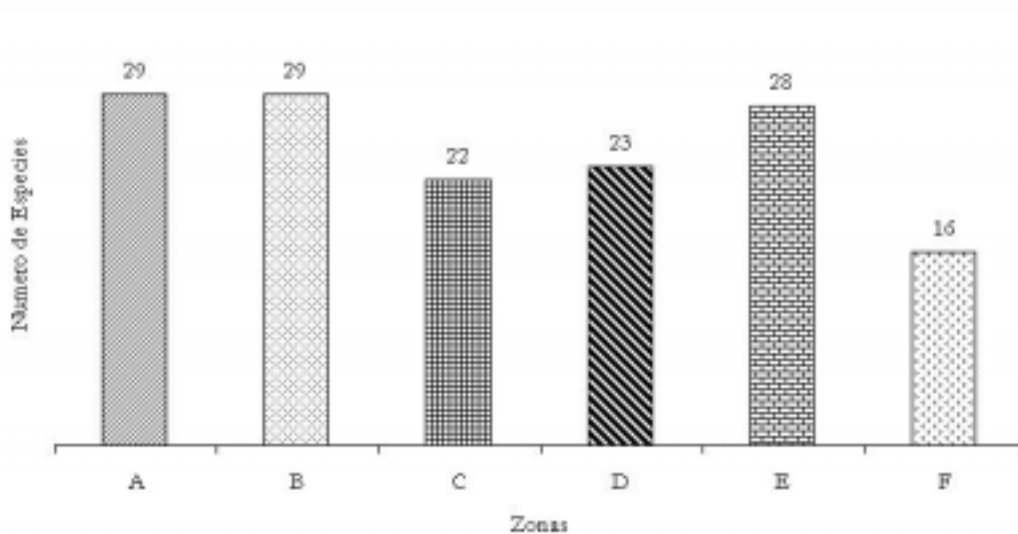


Fig. 6. Riqueza de especies por zonas de muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

El estrato arbóreo (eucalipto, álamo, colorín, fresnos) es el más ocupado por especies como *Passer domesticus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Quiscalus mexicanus*, *Columbina inca* y *Dendroica coronata*.

Para el estrato arbustivo los registros que se tienen corresponden a especies tales como: *Columbina inca*, *Toxostoma curvirostre*, y *Passer domesticus* en bambúes, rosas laurel y piracantos.

El estrato herbáceo o pasto, fue más visitado por *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columbina inca*, *Turdus migratorius* y *Pipilo fuscus*, las cuales se alimentaban en su mayoría de las lombrices que extraían del pasto.

Bardas, postes y áreas pavimentadas fueron utilizados como sitios de descanso, alimentación y anidación por *Passer domesticus*, *Quiscalus mexicanus* y *Columbina inca*. Los andadores son transitados principalmente por *Columbina inca*, *Passer domesticus* y *Pipilo fuscus*.

VI.7. Especies compartidas entre las zonas

De las 42 especies registradas, 13 (31%) son exclusivas de alguna zona, mientras que 19 (45%) se encontraron en el 75% del área (Fig. 7, Anexo III).

Las especies que solo se vieron en una zona son: *Phalacrocorax brasilianus*, *Egretta thula*, *Calothorax lucifer*, *Cistothorus palustris*, *Myadestes townsendi*, *Mimus polyglottos*, *Dendroica nigrescens*, *D. townsendi*, *Geothlypis trichas*, *Myioborus pictus*, *Piranga rubra*, *Icterus cucullatus* e *I. galbula*. Las registradas en cinco zonas fueron: *Columba livia*, *Cyananthus latirostris*, *Polioptila caerulea*, *Toxostoma*

curvirostre, *Wilsonia pusilla* y *Carpodacus mexicanus*. Y las que se presentaron en todas las zonas son: *Columbina inca*, *Lampornis demenciae*, *Pyrocephalus rubinus*, *Hirundo rustica*, *Regulus calendula*, *Turdus rufopalliatu*s, *T. migratorius*, *Vermivora celata*, *Dendroica coronata*, *Pipilo fuscus*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus* y *Passer domesticus*.

En los muestreos pares se observan nueve (21%) especies exclusivas: *Phalacrocorax brasilianus*, *Contopus sordidulus*, *Polioptila nigriceps*, *Mimus polyglottos*, *Dendroica nigrescens*, *D. townsendi*, *Geothlypis trichas*, *Icterus cucullatus* e *I. galbula*. Mientras que los muestreos impares tienen cinco especies (12%): *Egretta thula*, *Calothorax lucifer*, *Myadestes townsendi*, *Myioborus pictus* y *Piranga rubra*. Se comparten 28 especies (67%) en ambos muestreos.

VI.8. Especies e individuos por muestreo

Estos datos reflejan la riqueza y variación en la abundancia. El menor número de especies (10) correspondió a noviembre 2002 y el mayor registro (20) en abril y octubre del mismo año (Fig. 7).

Los promedios por muestreo fueron de 120 individuos repartidos en 15 especies (Fig. 8), el registro más bajo correspondió al mes de diciembre 2001 con 69 organismos y el valor máximo en julio 2002 con 199.

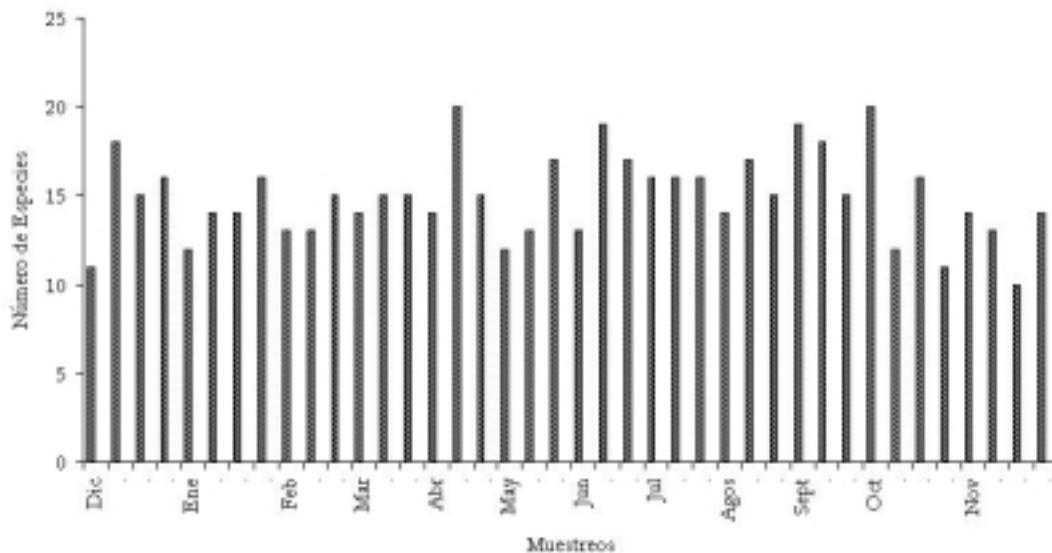


Figura 7. Número de especies observadas por muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

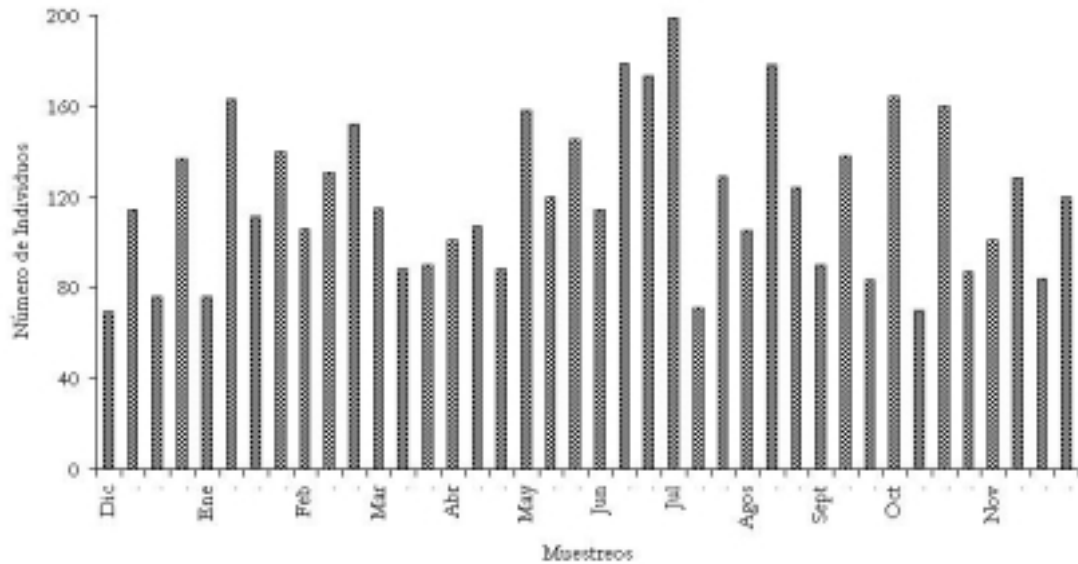


Figura 8. Número de individuos observados por muestreo en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.9. Diversidad. Índice de Shannon-Wiener (H') y Equitatividad

La diversidad de especies presenta valores que van de 2.17 a 3.695; los valores más bajos se encuentran en diciembre 2001 (2.17) y junio 2002 (2.627), correspondientes a la temporada de invierno y verano. Mientras que los valores más altos se presentaron en septiembre 2002 (3.695) y abril 2002 (3.53), temporada de otoño y primavera. La diversidad máxima alcanza valores de 3.321 (noviembre 2002) a 4.321 (abril 2002 y octubre 2002). El valor máximo de equitatividad se alcanzó en septiembre 2002 (0.904) y la menor en diciembre 2001 (0.627); se observa una estabilidad de abril a mayo del 2002, mientras que para el resto de los meses se observa variable (Fig. 9).

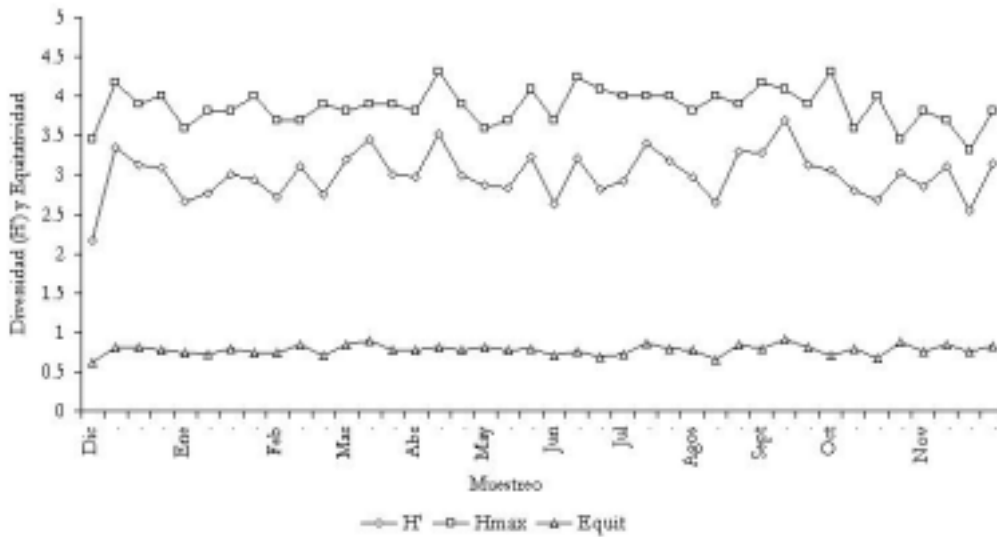


Figura 9. Diversidad, Diversidad máxima (Índice de Shannon-Wiener) y Equitatividad de las especies presentes en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.10. Dominancia

Los valores obtenidos en base al Índice de Simpson oscilan de 0.38 a 0.091, esto por el aumento en el número de individuos por especie, se observa el punto más bajo en Abr-2002 (0.091) y el más alto en Dic-2001 (0.380) (Fig. 10).

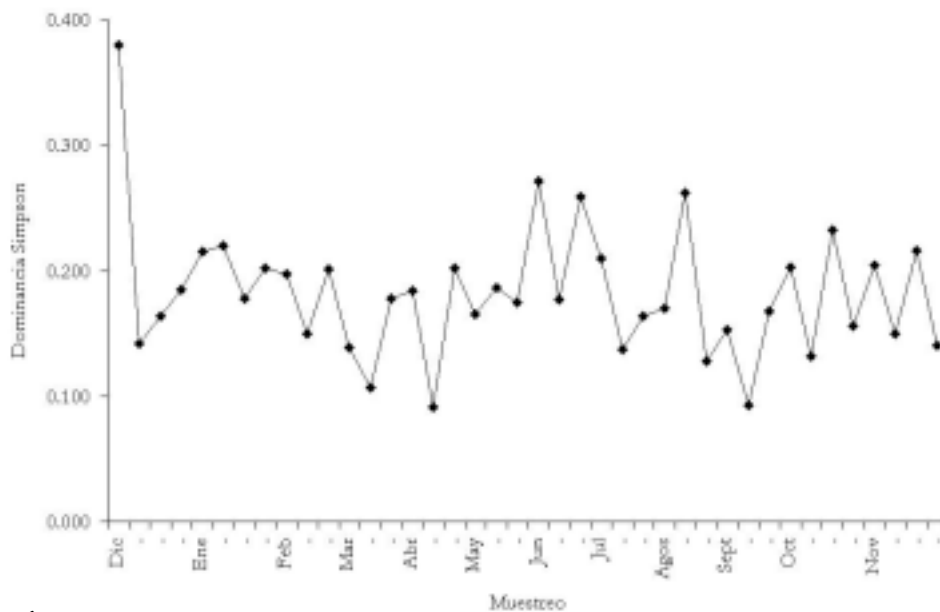


Figura 10. Índice de Dominancia de Simpson para los individuos registrados en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.11. Similitud

VI.11.1. Índice de Similitud de Sorensen

Las zonas A y E forman un grupo, seguidas por las zonas B y D. La zona C y F se marcan como diferentes al resto (Fig. 11).

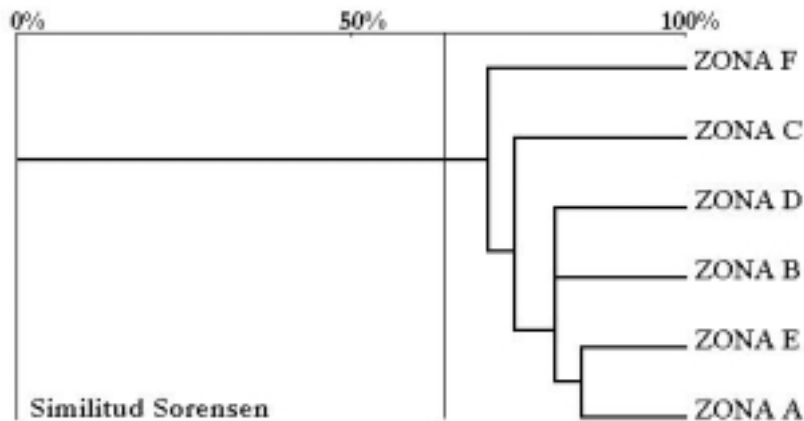


Figura 11. Similitud de Sorensen (ligamento simple), entre las zonas de muestreo de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.11.2. Índice de Similitud (Cluster) de Bray-Curtis

Igual que con el índice anterior, se crea un grupo con las zonas A y E., uniéndose a éste primer grupo la zona B que tiene un grupo conformado por la zona C y D. La zona F es el último grupo que se une al resto con la similitud más baja (Fig. 12).

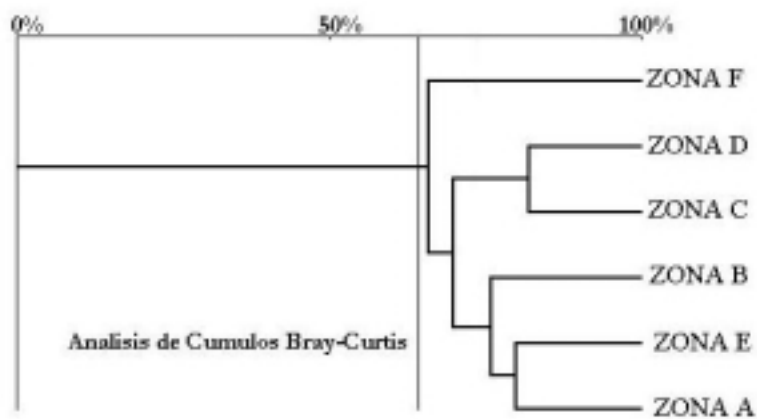


Figura 12. Similitud (Cluster) de Bray-Curtis, entre las zonas de muestreo de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.11.3. Prueba LSD (Least Significant Difference)

El índice de similitud de Sorensen demostró que no hay diferencias significativas entre las zonas de muestreo ($t= 1.96$, $g. L= 5$, $p>0.05$), donde: E y A, tienen un número similar de especies a través de los muestreos, a su vez ambas tienen un mayor número de especies que el resto de las zonas, pero B tiene más especies que C, D y F.

El índice de Similitud (Cluster) de Bray-Curtis, no mostró diferencias significativas entre las zonas ($t= 1.96$, $g. L= 5$, $p>0.05$) donde: E presentó significativamente un mayor número de individuos que el resto de las zonas, seguida por A que presentó un mayor número de individuos que B, C, D y F; entre C, D y F no hubo diferencias significativas en el número de individuos.

V.12. Abundancia

Las categorías de abundancia por especie se muestran en el Anexo I. De las 42 especies (Fig. 13), 11 presentan abundancia extrema (AE): *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Hirundo rustica*, *Regulus calendula*, *Polioptila caerulea*, *Turdus migratorius*, *Toxostoma curvirostre*, *Vermivora celata*, *Pipilo fuscus*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, este último como residente común presentó 1367 registros.

Cinco de las especies fueron muy abundantes: *Columba livia*, *Lampornis demenciae*, *Turdus rufopalliatus*, *Dendroica coronata*, y *Molothrus aeneus*. Como abundantes se presentaron cinco: *Cyananthus latirostris*, *Tyrannus vociferans*, *Psaltiriparus minimus*, *Thryomanes bewickii* y *Carpodacus mexicanus*. Cuatro especies fueron comunes: *Mniotilta varia*, *Wilsonia pusilla*, *Icterus galbula* y *Carduelis psaltria*. Ocho raras: *Phalacrocorax brasilianus*, *Egretta thula*, *Melospittacus undulatus*, *Contopus sordidulus*, *Polioptila nigriceps*, *Sturnus vulgaris*, *Vermivora ruficapilla* y *Dendroica nigrescens*. Y nueve especies son muy raras: *Calothorax lucifer*, *Cistothorus palustris*, *Myadestes townsendi*, *Mimus polyglottos*, *Dendroica townsendi*, *Geothlypis trichas*, *Myioborus pictus* e *Icterus cucullatus*.

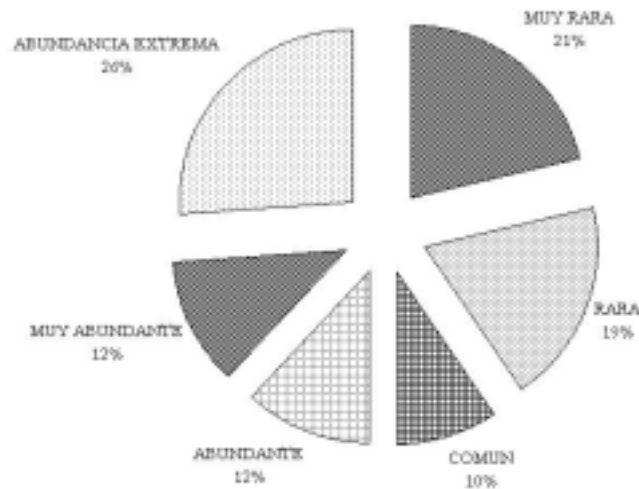


Figura 13. Abundancia de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). Las Categorías básicas en orden ascendente corresponden: MR=Muy Rara (1-2), R=Rara (3-5), C=Común (6-15), A=Abundante (16-40), MA=Muy Abundante (41-100) y AE=Abundancia Extrema (+ de 100).

VI.13. Frecuencia relativa

De las 42 especies registradas (Anexo I), el 55% fueron esporádicas (Fig. 14): *Phalacrocorax brasilianus*, *Egretta thula*, *Contopus sordidulus*, *Cistothorus palustris*, *Poliophtila nigriceps*, *Vermivora ruficapilla*, *Dendroica nigrescens*, *Geothlypis trichas*, *Myioborus pictus*, *Piranga rubra*, *Icterus cucullatus*, y *Carduelis psaltria* por mencionar a algunas. Seis especies fueron poco frecuentes: *Columba livia*, *Cyananthus latirostris*, *Hirundo rustica*, *Thryomanes bewickii*, *Turdus rufopalliatu*s y *Carpodacus mexicanus*. Dos especies fueron frecuentes: *Dendroica coronata* y *Molothrus aeneus*. Y clasificadas como muy frecuentes hay once especies: *Columbina inca*, *Lampornis demenciae*, *Pyrocephalus rubinus*, *Regulus calendula*, *Poliophtica caerulea*, *Turdus migratorius*, *Toxostoma curvirostre*, *Vermivora celata*, *Pipilo fuscus*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*.

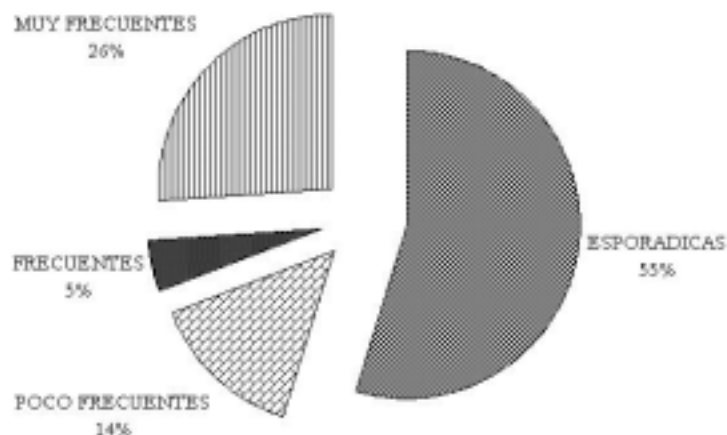


Figura 14. Frecuencia Relativa de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002). Se considera el número de muestreos en que la especie fue observada, entre el total de muestreos, para obtener las categorías: E=Esporádica (>0-25%), PF=Poco Frecuente (26-50%), F=Frecuente (51-75%), MF=Muy Frecuente (76-100%).

VI.14. Frecuencia relativa vs In Abundancia Promedio

Al comparar el Log natural de la abundancia promedio con la frecuencia relativa (Fig. 15), se identificaron tres grupos:

FRECUENTES Y ABUNDANTES. Incluye 13 especies como *Passer domesticus*, *Quiscalus mexicanus*, *Columbina inca*, *Pipilo fuscus*, *Regulus calendula*, *Pyrocephalus rubinus*, *Turdus migratorius*, *Toxostoma curvirostre*, *Lampornis demenciae*, *Polioptila caerulea* y *Vermivora celata*, los cuales son organismos dominantes para el lugar, en particular las tres primeras especies que fueron observadas en todas las zonas.

POCO FRECUENTES Y ABUNDANTES. Nueve especies se encuentran en esta categoría: *Hirundo rustica*, *Columbina inca*, *Turdus rufopalliatus*, *Carpodacus mexicanus*, *Thryomanes bewickii*, *Cyananthus latirostris*, *Psaltiriparus minimus*, *Tyrannus vociferans* e *Icterus galbula*.

POCO FRECUENTES Y POCO ABUNDANTES: la mayor parte de las especies (20) se encuentran en este grupo, algunas de éstas se observaron sobrevolando la Alameda Norte en una ocasión (*Phalacrocorax brasilianus*, *Egretta thula*), mientras que otras especies se registraron en el lugar descansando (*Dendroica nigrescens*, *Myioborus pictus*, por mencionar algunas).

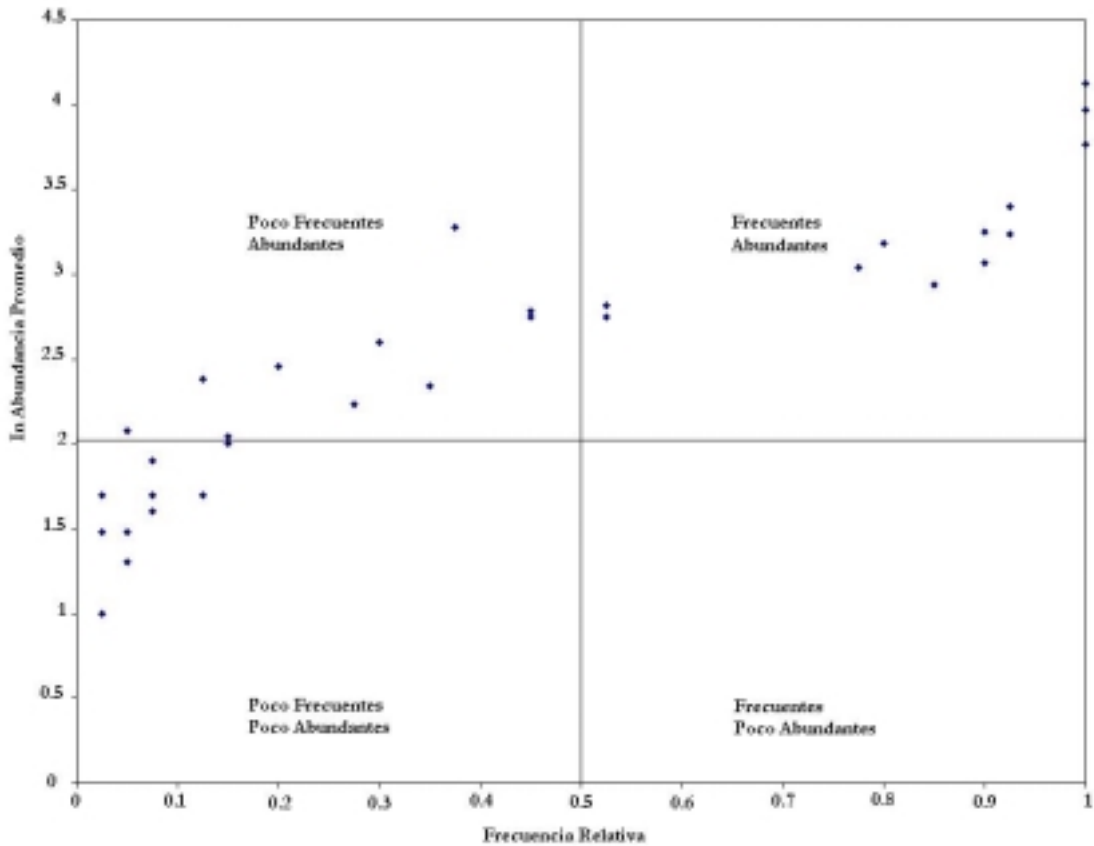


Figura 15. Frecuencia Relativa vs Abundancia Promedio de las especies registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002).

VI.15. Estacionalidad

De acuerdo a Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993, Fig. 16 A, Anexo IV), 52% de las especies son residentes y para Howell y Webb (1995, Fig. 16 B, Anexo IV) el 48%, entre ellas encontramos *Columba livia*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Hirundo rustica*, *Thryomanes bewickii*, *Turdus migratorius*, *Sturnus vulgaris*, *Pipilo fuscus*, *Quisadlus mexicanus*, *Molothrus aeneus*, *Carpodacus mexicanus*, *Carduelis psaltria* y *Passer domesticus*.

De las especies visitantes para Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993), se presentan para Howell y Webb (1995) el 31%. De las comunes se encuentran *Egretta thula*, *Regulus calendula*, *Poliptila caerulea*, *Vermivora celata*, *Dendroica coronata*, *D. townsendi*, *Mniotilta varia*, *Wilsonia pusilla*, *Myioborus pictus* y *Piranga rubra*.

Respecto a las migratorias, Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) indican un 10% y Howell y Webb (1995) el 7%, siendo *Contopus sordidulus* la especie más común.

Melospittacus undulatus, *Poliophtila nigriceps* y *Myadestes townsendi* no son registradas por Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) pero Howell y Webb (1995) las señalan como escapes o introducidas.

Para el caso de *Phalacrocorax brasilianus* es indicada por Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) con muy pocos registros y accidental por Howell y Webb (1995).

Estos datos coinciden con las temporadas de registro del presente trabajo.

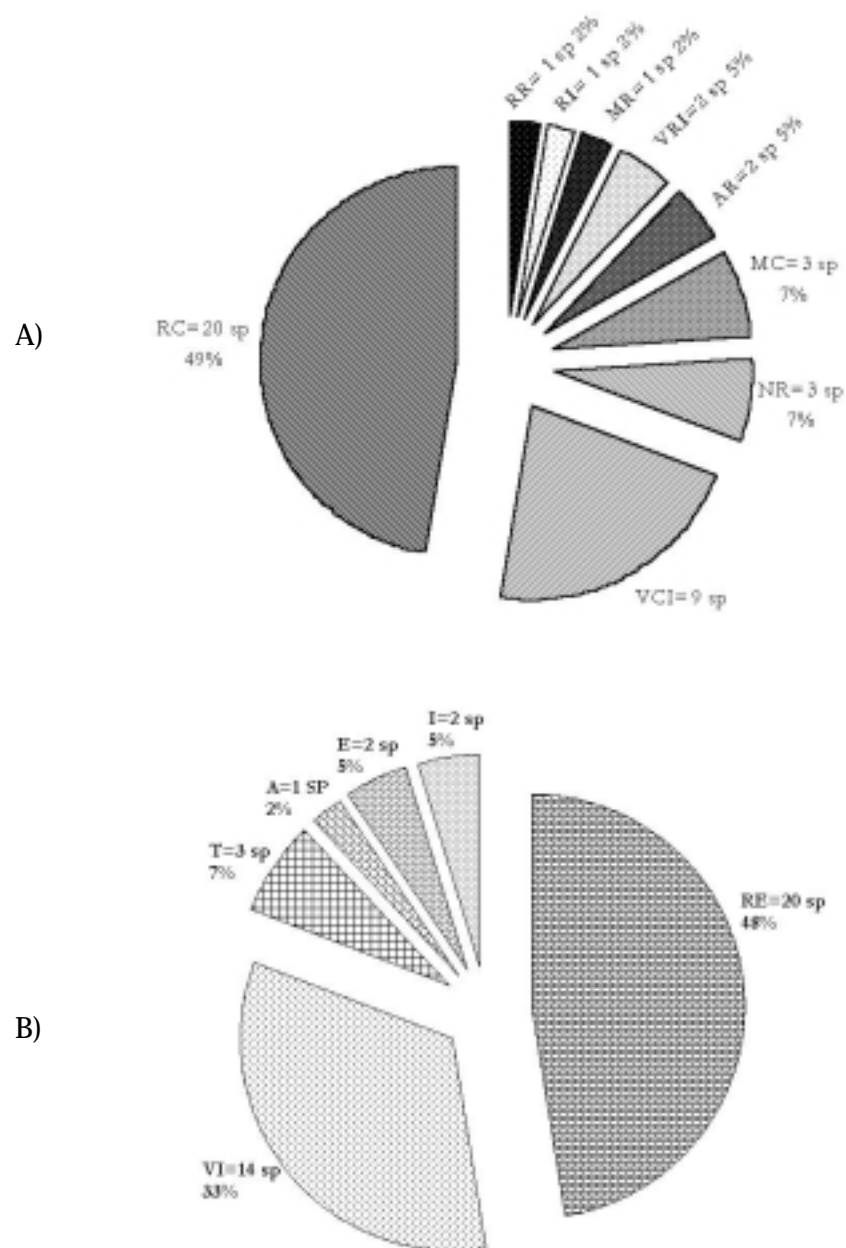


Figura 16. Categorías de estacionalidad de las especies de aves registradas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 – noviembre 2002) A) Criterio de Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993); B) Criterio de Howell y Webb(1995).

VI.16. Aprovechamiento de las Especies

De las especies registradas en este trabajo, nueve de ellas aparecen en la Guía de aves canoras y de ornato (1997): *Turdus rufopalliatu*s, *Mimus polyglottos* y *Toxostoma curvirostre*, solo por mencionar algunas (Anexo IV).

VI.17. Estado de Conservación en México

De Graff y Rappole (1995), consideran 10 categorías. *Phalacrocorax brasalianus*, *Egretta thula*, *Cyananthus latirostris* e *Icterus galbula*, las considera comunes (C); *Cistothorus palustris*, *Regulus calendula* y *Molothrus aeneus* las considera comunes localmente (PC); *Tyrannus vociferans* y *Dendroica coronata* como abundantes (A); y *Contopus sordidulus*, *Hirundo rustica* y *Geothlypis trichas* las reporta con disminución (D).

Kaufman (1995), considera ocho categorías. *Columba livia*, *Columbina inca*, *Hirundo rustica*, *Regulus calendula* y *Molothrus aeneus* son estables (E); *Pyrocephalus rubinus*, *Thryomanes bewickii*, *Cistothorus palustris*, *Toxostoma curvirostre* e *Icterus cucullatus* las cataloga en disminución; *Egretta thula* y *Quiscalus mexicanus* las considera en incremento (I); *Geothlypis trichas* y *Piranga rubra* las considera comunes (C); *Sturnus vulgaris* catalogada como especie dudosa (D); y *Lampornis demenciae* como especie vulnerable (V).

Por su parte *Phalacrocorax brasalianus* y *Polioptila caerulea* son estables en unas áreas y en incremento en otras. *Passer domesticus* es estable para algunas zonas y disminuye en otras.

Con base en la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002) se reporta a *Myadestes townsendi* como especie sujetas a protección especial.

VI.18. Reproducción

Solo cinco especies presentaron evidencia de reproducción:

Columbina inca, *Pyrocephalus rubinus* y *Turdus migratorius* se observaron en cortejo y con individuos juveniles mientras que *Regulus calendula* y *Passer domesticus* presentaron cortejo y nidos.

VII. DISCUSIÓN

A pesar de que el muestreo impar se recorrió por la periferia con menor distancia y el muestreo par se realizó entre los corredores recorriendo una mayor distancia, no existieron diferencias significativas entre los muestreos empleados, lo cual indica que ambos son adecuados para muestrear aves en zonas con características similares al lugar de estudio (tamaño y vegetación).

El modelo de acumulación de especies fue similar a la curva de especies observadas. La Alameda puede presentar otras especies que no se detectaron, ya sea por no estar presentes todo el año y/o porque su conducta es discreta, o bien su presencia no coincidió con los muestreos (Ramírez-Bastida 2000, Varona 2001).

La riqueza específica resulto ser alta al registrar 42 especies para la Alameda Norte a pesar de tener una extensión pequeña (18.6 ha), y estar rodeado por áreas considerablemente urbanas. Otros estudios demuestran que la abundancia y diversidad varía de acuerdo al tamaño, el tipo de cobertura vegetal que presenten y el uso de la tierra (Lancaster y Rees 1979, Hostetler 1999, Chan-Ryul y Woo-Shin 2000, Hostetler y Knowles-Yanez 2003). Por ejemplo Jokimäki y Suhonen (1998), registraron 32 especies en un poblado de Finlandia de 30 ha, Chan-Ryul y Woo-Shin (2000), reportaron 26 especies en cuatro áreas de Seúl (16.81-21.82 ha), con 13 especies en los doseles, 10 en huecos y el resto asociadas a arbustos; y Melles *et al.* (2003) encontraron 48 especies en tres parques de superficie menor a 324 ha, de las cuales 25 son residentes comunes de las ciudades de Vancouver y Burnaby; también demuestran que declina el número de especies con el incremento de la urbanización.

En la Alameda Norte están representadas 13% de las especies registradas para el Distrito Federal (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993). Estos resultados son comparables con otros estudios hechos para el norte del Valle de México en condiciones similares de tipo de muestreo, superficie, cantidad, distribución de los estratos y construcciones. En otras áreas de la ciudad se han registrado más especies, como Villafranco (2000) que registra 75 especies en un parque de 24 ha y Duarte (2000), registra 86 especies en una superficie de 22 ha; pero en el primer caso se incluyen especies acuáticas que frecuentaban el cuerpo de agua del parque y en el segundo caso el lugar presenta una gran cobertura vegetal, lo que demuestra así que las ciudades o sitios urbanos pueden ser diversos, aún en pequeñas extensiones siempre y cuando la ubicación y estructura de la vegetación contribuyan más a la riqueza específica que la extensión.

Las aves se enfrentan a disturbios como el incremento de áreas urbanas (Hostetler 1999), que pueden tener o no vegetación original del lugar, pero va a depender de la estructura del paisaje, su ubicación, control de la influencia humana así como el control de la fauna doméstica para que puedan soportar altas densidades de aves dominantes y/o permitir la coexistencia de especies menos competitivas (Blair 1996 y Savard *et al.* 2000); un ejemplo se registró con *Columbia livia* al disminuir el número de registros a partir de marzo a noviembre 2002 dentro de la Alameda, consecuencia del ingreso de perros a la Alameda y la construcción habitacional en el 2002.

Los estratos vegetales brindaron sitios de percha, descanso, alimentación y anidación, aún cuando su proporción en cada zona fue variada. Los eucaliptos y álamos fueron más visitados por residentes comunes (*Passer domesticus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Turdus rufopalliatu*s, *Quiscalus mexicanus*, *Carduelis psaltria* y *Columbina inca*) y visitantes invernales (*Regulus calendula*, *Vermivora celata* y *Dendroica coronata*). Pinos y cipreses fueron utilizados para anidar; el pirul y colorín se utilizó como sitio de alimentación para *Sturnus vulgaris*, *Dendroica townsendi*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, esto indica que existen los requerimientos mínimos para su existencia. El estrato arbustivo se utilizó como sitio de percha por *Columbina inca*, *Toxostoma curvirostre*, y *Passer domesticus*, mientras que *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columbina inca*, *Turdus migratorius* y *Pipilo fuscus* frecuentaron el estrato herbáceo, para buscar su alimento o bien para coleccionar el pasto seco y llevarlo a sus sitios de anidación (*Passer domesticus*). Villafranco (2000) y Duarte (2001), afirman la presencia de aves en estos estratos que constituyen no sólo una fuente de alimento sino también sitios de percha, descanso de migratorias y reproducción en especies residentes.

Las áreas pavimentadas como el estacionamiento, la pista de patinaje, el teatro al aire libre y la zona de juegos infantiles son visitados para perchar, descansar, alimentarse y anidar únicamente por *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, que son especies típicas de áreas urbanas (Villafranco 2000 y Savard *et al.* 2000), las adaptaciones de estas especies incluyen su tolerancia a la presencia humana, ya que aceptan ser alimentadas, aunque también comen en las áreas verdes (Biadum 1994), comen a cualquier hora del día e incluso roban el alimento de los visitantes (especialmente los zanates, obs. Pers.).

Tanto las especies anteriores como otras, muestran una inclinación a agruparse con otras aves, o al menos desarrollar sus actividades en las cercanías de otras sin agredirse, como *Columba livia*, *Cyananthus latirostris*, *Tyrannus vociferans*, *Hirundo rustica*, *Psaltriparus minimus*, *Turdus*

migratorius, *Mimus polyglottos*, *Toxostoma curvirostre*, *Sturnus vulgaris*, *Dendroica coronata*, *Pipilo fuscus*, *Icterus cucullatus*, *I. galbula*, *Carpodacus mexicanus* y *Carduelis psaltria*; todas ellas parecen estar en proceso de urbanofilia, tal y como sugieren McClure (1989), Blair (1996), Mirabella y colaboradores (1996).

Las especies del norte del Distrito Federal tienen otros aspectos de interés, pues en otros lugares del mundo ocupan hábitats distintos a los observados en la Alameda Norte (Mirabella *et al.* 1996), por ejemplo *Cistothorus palustris* se presenta principalmente en pantanos y humedales (Hostetler y Knowles-Yanez 2003, Melles *et al.* 2003) y en la Alameda se registró en el estrato arbóreo.

Bell (1986) identifica algunas aves que son reconocidas como “verdaderamente urbanas” debido a su invasión y adaptación a las áreas urbanas en los últimos años, como *Columba livia*, *Molothrus aeneus*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*. Blair (1996) en su trabajo para Santa Clara, California denomina “esquivadoras humanas” a *Contopus sordidulus* y *Polipotila caerulea*, mientras que reconoce como “adaptables suburbanas” a *Hirundo rustica*, *Thryomanes bewickii*, *Turdus migratorius*, *Mimus polyglottos*, *Sturnus vulgaris*, *Icterus galbula*, *Carpodacus mexicanus* y *Carduelis psaltria*. Las “aves en expansión” con la introducción de la agricultura y la expansión de la urbanización serían *Columbina inca*, *Turdus migratorius*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus* y *Passer domesticus*, todas estas especies se registraron en la Alameda.

El establecimiento de las aves en zonas urbanas depende de la edad del lugar, su extensión y la estructura de las áreas verdes (Nocedal 1987a). La Alameda Norte se creó hace doce años por solicitud de los vecinos, en una extensión pequeña, rodeada por fábricas y casas habitación. En su construcción, la estructura y distribución de la vegetación responde a criterios de crecimiento de raíces, resistencia a la contaminación, caída de hojas, valor estético y costo del mantenimiento (Savard *et al.* 2000). Asimismo el pequeño embalse ha permanecido seco y su llenado podría favorecer la presencia de otro tipo de fauna que incrementaría la riqueza del lugar.

Especies como *Phalacrocorax brasilianus* y *Egretta thula* se observaron de paso sobre el lugar, con dirección noroeste, probablemente la Alameda es zona transitoria para su arribo al parque Tezozomoc o bien al Vaso Regulador el Cristo. Estas especies han sido registradas en otras partes de la ciudad de México; para el caso de *P. brasilianus* se observó al este del Canal de Cuemanco, sobre el lago de Xochimilco y en Zumpango (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993, Saldaña 2002), y *E. thula* se encuentra en los alrededores del lago de Xochimilco y Tláhuac en

invierno y es una especie común en humedales en la ciudad de México y municipios conurbados (Ramírez-Bastida 2000, López 2002 y Saldaña 2002). Esto aumenta la necesidad de monitorear y cubrir todo el país, para lograr un seguimiento real de la avifauna, en especial las áreas urbanas con la finalidad de conocer mejor su dinámica en el proceso de urbanización (Ramírez-Bastida 2000).

Las especies consideradas como escapes (*Melospittacus undulatus*, *Myadestes townsendi* e *Icterus galbula*), son aves de ornato que se percibieron solitarias y perchando. Estas aves se han registrado en otros lugares del Valle de México y probablemente estén formando colonias reproductoras (Ramírez-Bastida 2000). *Melospittacus undulatus* se observó en las zonas B, D y E, *Myadestes townsendi* se registró en la periferia de la zona A e *Icterus galbula* se observó en la zona B.

El registro de especies también se ve influenciado por las condiciones climáticas como son lluvia o viento. En los muestreos del 6 de enero, 3 y 10 de febrero y 5 de mayo del 2001, las bajas temperaturas y la lluvia propiciaron un bajo registro de especies, mientras que el 14 de abril y 6 de octubre del mismo año la escasa presencia humana (50 personas, obs. Pers.), permitió registrar el número de especies más alto. Biadum (1994) afirma que la presencia controlada de personas permite aumentar la riqueza y diversidad en lugares urbanos.

La diversidad y abundancia de recursos se incrementan si se mantiene un nivel moderado de urbanización, favoreciendo la presencia de algunas especies y reduciendo otras (Blair 1996). La Alameda mantiene áreas verdes todo el año por las actividades de riego y poda, lo que beneficia a *Turdus migratorius*, *Toxostoma curvirostre* y *Pipilo fuscus* que se alimentan entre el pasto. Villafranco (1999) y Duarte (2001) reportan estas especies en las mismas condiciones, como lo han demostrado sus estudios en áreas de este tipo, las generalistas y granívoras se ven más beneficiadas que las insectívoras y rapaces.

En los meses de verano la diversidad pudo variar a consecuencia del arreglo que sufrieron las áreas verdes al ser podadas, debido a que en éstas áreas la diversidad se ve influenciada por el porcentaje de áreas verdes y su mantenimiento, presencia de cuerpos de agua y zonas humedecidas constantemente (Dulisz y Nowakowski 1996); además en las zonas aledañas (áreas construidas) a estos lugares, las condiciones para las aves que están en proceso de urbanización no son apropiadas, debido a que dominan especies urbanas como *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*. Los valores de diversidad máxima (3.32-4.32) pueden

considerarse normales en una comunidad natural en donde el número de organismos por especie es variable (Krebs 1985 y Duarte 2001).

La equitatividad tampoco presentó variaciones importantes, en los meses que la dominancia tuvo valores más altos (junio y agosto) y esto probablemente se debió a la abundancia de residentes (*Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*); estableciendo que el comportamiento de estas especies dentro y fuera del lugar, cambian el patrón de presencia de aves y su distribución (Tramer 1969, Lancaster y Rees 1979).

La distinta proporción de áreas verdes y construidas causó variaciones entre las zonas con superficie similar, las más visitadas fueron aquellas con áreas verdes de mayor extensión, sobre todo si tenían estrato arbóreo, esto se ha observado en otros lugares (Duarte 2001). Las zonas con mayor extensión presentaron especies exclusivas observadas una sola vez como *Calothorax lucifer* y *Myadestes townsendi* en la zona A, y *Cistothorus palustris*, *Dendroica nigrescens* y *Myioborus pictus* en la zona E, todas ellas perchando sobre eucaliptos; seguidas por la zona B donde se registró a *Mimus polyglottos*, *Dendroica townsendi*, *Icterus cucullatus* e *I. galbula*, donde los depósitos de basura sirvieron como fuente de alimento a otras especies. *Molothrus aeneus* se observó alimentándose de frutos de colorín, que únicamente se encuentran en la periferia de la zona D. La zona C con superficie menor al resto registró a *Geothlypis trichas* en dos ocasiones perchando en el mismo eucalipto. La zona F no fue atractiva para las especies, debido al bajo número de individuos vegetales y el estacionamiento. Estos datos permiten reconocer que las zonas, aún cuando sean de pequeña extensión, con buena variedad de estratos vegetales permiten la presencia de aves diversas (Varona 2001).

Entre los factores que determinan la abundancia, están la disminución de depredadores y especies competidoras (Jokimäki y Suhonen. 1998). Las áreas verdes en la ciudad soportan al zanate *Quiscalus mexicanus* con abundancia considerable, ya que se observa en diversos ambientes urbanos, tolera la presencia humana y se alimenta de desechos de comida. *Molothrus aeneus* incrementa sus poblaciones a expensas de otras especies ya que en una ocasión se observó un pollo ser alimentado por *Pipilo fuscus*, esto es un comportamiento similar al observado por Duarte (2001), donde es registrada como especie abundante en el *Campus* Iztacala; sin embargo en la Alameda se observaron pocos individuos, pero esto no quiere decir que sea una especie con baja abundancia en la ciudad. Especies como *Mniotilta varia*, *Wilsonia pusilla*, *Icterus galbula* y *Carduelis psaltria* se clasificaron como comunes en la Alameda, esto indica que encuentran en el área recursos suficientes para subsistir.

Más del 50% de las especies fueron esporádicas y poco abundantes, lo que es común para sitios urbanos donde la mayor parte de su riqueza la constituyen especies visitantes o migratorias (Ramírez-Bastida 2000, Villafranco 2000, Duarte 2001). Las especies muy frecuentes son en su mayoría residentes de la Alameda, tienen un alto número de individuos y están adaptadas a la presencia humana como *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*.

El registro de las especies *Mimus polyglottos*, *Wilsonia pusilla*, *Myioborus pictus* y *Piranga rubra* en la Alameda Norte, coincidieron con la temporada de visitantes invernales, mientras que el resto de éstas se registraron en otras temporadas del año, lo cual nos podría indicar que estas especies se mueven junto con otras aves (Wilson y Cevallos-Lascuráin 1993 y Ramírez-Bastida 2000).

Por la belleza de su plumaje y/o canto, algunas especies se emplean como aves canoras y/o de ornato; en la Alameda se registraron especies empleadas para este fin, como *Carpodacus mexicanus*, que tiene un aprovechamiento ornamental (CONABIO 1997). Para las aves, su extracción del medio natural puede convertirse en una amenaza, aunado a otros problemas como la pérdida de hábitat. De acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002) se ubicó una especie sujeta a protección especial (*Myadestes townsendi*), por lo que es importante promover esta información para crear y mejorar hábitats similares, que permiten la presencia de fauna silvestre y urbana.

Otras especies que se registraron en la Alameda (algunas muy frecuentes), enfrentan en Norteamérica problemáticas como la pérdida de su hábitat y/o la disminución de sus poblaciones por el efecto de captura (De Graff y Rappole 1995), como *Pyrocephalus rubinus*, *Hirundo rustica*, *Cistothorus palustris* y *Regulus calendula*, aún cuando en la ciudad de México son comunes (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993, Ramírez-Bastida 2000, Villafranco 2000 y Duarte 2001).

Kaufman (1996), reporta a *Lampornis demenciae* como vulnerable, *Thryomanes bewickii*, *Cistothorus palustris*, *Toxostoma curvirostre* e *Icterus cucullatus* en disminución, para el Norte América; desconociendo la situación de *Polioptila nigriceps* y *Turdus rufopalliatus*. Por tal motivo es importante realizar estudios a largo plazo para poder determinar el estatus conservacional de una especie en un lugar en particular.

Las coquitas y gorriones (*Columbina inca* y *Passer domesticus*) anidaron en la Alameda, aunque los gorriones prefieren anidar en construcciones hechas por el hombre. *Pyrocephalus*

rubinus, *Turdus migratorius*, *Pipilo fuscus* y *Quiscalus mexicanus* se observaron con juveniles lo que indica que la especie se reproduce en la Alameda, aún sin haber detectado un lugar específico de anidación,; dichas especies se han registrado anidando al norte del Distrito Federal (Ramírez-Bastida 2000, Duarte 2001, Varona 2001).

La presencia de aves es importante, desde las comunes hasta las accidentales, ya que pueden indicarnos alteraciones ambientales (Savard *et al.* 2000). Debido al crecimiento urbano hay que considerar la creación de áreas verdes (alamedas, jardines, parques y corredores), como estrategias para el norte de la Ciudad, ya que la falta de esta planeación ha ocasionado que la zona sur y oeste tengan mayor riqueza en sus áreas verdes (Martínez 1989). Pero esto no es suficiente ya que para la Ciudad de México el 9% corresponde a áreas verdes, donde la mala planeación no ha considerado la incorporación de vegetación nativa, sino de especies exóticas de árboles adaptados a distintos climas, suelos y con un rápido crecimiento, sin que sean estas especies las adecuadas. El eucalipto, jacaranda y pirul son un claro ejemplo, ya que se han adaptado dentro y fuera del Valle de México e impiden el crecimiento de otras especies, favorecen la erosión rápida del suelo y crecen de forma acelerada en banquetas, baldíos y zonas perturbadas (Contreras 1999).

No es una tarea sencilla lograr un equilibrio entre las modificaciones del ambiente para cubrir las necesidades del hombre y el mantenimiento de elementos naturales en el entorno, pero se deben buscar propuestas para el desarrollo urbano y conservación concertadas entre vecinos y el gobierno, que permitan planear a largo plazo las áreas y estructuras urbanas para favorecer la presencia de mayor riqueza de especies en la ciudad.

VII. DISCUSIÓN

A pesar de que el muestreo impar se recorrió por la periferia con menor distancia y el muestreo par se realizó entre los corredores recorriendo una mayor distancia, no existieron diferencias significativas entre los muestreos empleados, lo cual indica que ambos son adecuados para muestrear aves en zonas con características similares al lugar de estudio (tamaño y vegetación).

El modelo de acumulación de especies fue similar a la curva de especies observadas. La Alameda puede presentar otras especies que no se detectaron, ya sea por no estar presentes todo el año y/o porque su conducta es discreta, o bien su presencia no coincidió con los muestreos (Ramírez-Bastida 2000, Varona 2001).

La riqueza específica resulto ser alta al registrar 42 especies para la Alameda Norte a pesar de tener una extensión pequeña (18.6 ha), y estar rodeado por áreas considerablemente urbanas. Otros estudios demuestran que la abundancia y diversidad varía de acuerdo al tamaño, el tipo de cobertura vegetal que presenten y el uso de la tierra (Lancaster y Rees 1979, Hostetler 1999, Chan-Ryul y Woo-Shin 2000, Hostetler y Knowles-Yanez 2003). Por ejemplo Jokimäki y Suhonen (1998), registraron 32 especies en un poblado de Finlandia de 30 ha, Chan-Ryul y Woo-Shin (2000), reportaron 26 especies en cuatro áreas de Seúl (16.81-21.82 ha), con 13 especies en los doseles, 10 en huecos y el resto asociadas a arbustos; y Melles *et al.* (2003) encontraron 48 especies en tres parques de superficie menor a 324 ha, de las cuales 25 son residentes comunes de las ciudades de Vancouver y Burnaby; también demuestran que declina el número de especies con el incremento de la urbanización.

En la Alameda Norte están representadas 13% de las especies registradas para el Distrito Federal (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993). Estos resultados son comparables con otros estudios hechos para el norte del Valle de México en condiciones similares de tipo de muestreo, superficie, cantidad, distribución de los estratos y construcciones. En otras áreas de la ciudad se han registrado más especies, como Villafranco (2000) que registra 75 especies en un parque de 24 ha y Duarte (2000), registra 86 especies en una superficie de 22 ha; pero en el primer caso se incluyen especies acuáticas que frecuentaban el cuerpo de agua del parque y en el segundo caso el lugar presenta una gran cobertura vegetal, lo que demuestra así que las ciudades o sitios urbanos pueden ser diversos, aún en pequeñas extensiones siempre y cuando la ubicación y estructura de la vegetación contribuyan más a la riqueza específica que la extensión.

Las aves se enfrentan a disturbios como el incremento de áreas urbanas (Hostetler 1999), que pueden tener o no vegetación original del lugar, pero va a depender de la estructura del paisaje, su ubicación, control de la influencia humana así como el control de la fauna doméstica para que puedan soportar altas densidades de aves dominantes y/o permitir la coexistencia de especies menos competitivas (Blair 1996 y Savard *et al.* 2000); un ejemplo se registró con *Columbia livia* al disminuir el número de registros a partir de marzo a noviembre 2002 dentro de la Alameda, consecuencia del ingreso de perros a la Alameda y la construcción habitacional en el 2002.

Los estratos vegetales brindaron sitios de percha, descanso, alimentación y anidación, aún cuando su proporción en cada zona fue variada. Los eucaliptos y álamos fueron más visitados por residentes comunes (*Passer domesticus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Turdus rufopalliatu*s, *Quiscalus mexicanus*, *Carduelis psaltria* y *Columbina inca*) y visitantes invernales (*Regulus calendula*, *Vermivora celata* y *Dendroica coronata*). Pinos y cipreses fueron utilizados para anidar; el pirul y colorín se utilizó como sitio de alimentación para *Sturnus vulgaris*, *Dendroica townsendi*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, esto indica que existen los requerimientos mínimos para su existencia. El estrato arbustivo se utilizó como sitio de percha por *Columbina inca*, *Toxostoma curvirostre*, y *Passer domesticus*, mientras que *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columbina inca*, *Turdus migratorius* y *Pipilo fuscus* frecuentaron el estrato herbáceo, para buscar su alimento o bien para coleccionar el pasto seco y llevarlo a sus sitios de anidación (*Passer domesticus*). Villafranco (2000) y Duarte (2001), afirman la presencia de aves en estos estratos que constituyen no sólo una fuente de alimento sino también sitios de percha, descanso de migratorias y reproducción en especies residentes.

Las áreas pavimentadas como el estacionamiento, la pista de patinaje, el teatro al aire libre y la zona de juegos infantiles son visitados para perchar, descansar, alimentarse y anidar únicamente por *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, que son especies típicas de áreas urbanas (Villafranco 2000 y Savard *et al.* 2000), las adaptaciones de estas especies incluyen su tolerancia a la presencia humana, ya que aceptan ser alimentadas, aunque también comen en las áreas verdes (Biadum 1994), comen a cualquier hora del día e incluso roban el alimento de los visitantes (especialmente los zanates, obs. Pers.).

Tanto las especies anteriores como otras, muestran una inclinación a agruparse con otras aves, o al menos desarrollar sus actividades en las cercanías de otras sin agredirse, como *Columba livia*, *Cyananthus latirostris*, *Tyrannus vociferans*, *Hirundo rustica*, *Psaltriparus minimus*, *Turdus*

migratorius, *Mimus polyglottos*, *Toxostoma curvirostre*, *Sturnus vulgaris*, *Dendroica coronata*, *Pipilo fuscus*, *Icterus cucullatus*, *I. galbula*, *Carpodacus mexicanus* y *Carduelis psaltria*; todas ellas parecen estar en proceso de urbanofilia, tal y como sugieren McClure (1989), Blair (1996), Mirabella y colaboradores (1996).

Las especies del norte del Distrito Federal tienen otros aspectos de interés, pues en otros lugares del mundo ocupan hábitats distintos a los observados en la Alameda Norte (Mirabella *et al.* 1996), por ejemplo *Cistothorus palustris* se presenta principalmente en pantanos y humedales (Hostetler y Knowles-Yanez 2003, Melles *et al.* 2003) y en la Alameda se registró en el estrato arbóreo.

Bell (1986) identifica algunas aves que son reconocidas como “verdaderamente urbanas” debido a su invasión y adaptación a las áreas urbanas en los últimos años, como *Columba livia*, *Molothrus aeneus*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*. Blair (1996) en su trabajo para Santa Clara, California denomina “esquivadoras humanas” a *Contopus sordidulus* y *Polipotila caerulea*, mientras que reconoce como “adaptables suburbanas” a *Hirundo rustica*, *Thryomanes bewickii*, *Turdus migratorius*, *Mimus polyglottos*, *Sturnus vulgaris*, *Icterus galbula*, *Carpodacus mexicanus* y *Carduelis psaltria*. Las “aves en expansión” con la introducción de la agricultura y la expansión de la urbanización serían *Columbina inca*, *Turdus migratorius*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus* y *Passer domesticus*, todas estas especies se registraron en la Alameda.

El establecimiento de las aves en zonas urbanas depende de la edad del lugar, su extensión y la estructura de las áreas verdes (Nocedal 1987a). La Alameda Norte se creó hace doce años por solicitud de los vecinos, en una extensión pequeña, rodeada por fábricas y casas habitación. En su construcción, la estructura y distribución de la vegetación responde a criterios de crecimiento de raíces, resistencia a la contaminación, caída de hojas, valor estético y costo del mantenimiento (Savard *et al.* 2000). Asimismo el pequeño embalse ha permanecido seco y su llenado podría favorecer la presencia de otro tipo de fauna que incrementaría la riqueza del lugar.

Especies como *Phalacrocorax brasilianus* y *Egretta thula* se observaron de paso sobre el lugar, con dirección noroeste, probablemente la Alameda es zona transitoria para su arribo al parque Tezozomoc o bien al Vaso Regulador el Cristo. Estas especies han sido registradas en otras partes de la ciudad de México; para el caso de *P. brasilianus* se observó al este del Canal de Cuemanco, sobre el lago de Xochimilco y en Zumpango (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993, Saldaña 2002), y *E. thula* se encuentra en los alrededores del lago de Xochimilco y Tláhuac en

invierno y es una especie común en humedales en la ciudad de México y municipios conurbados (Ramírez-Bastida 2000, López 2002 y Saldaña 2002). Esto aumenta la necesidad de monitorear y cubrir todo el país, para lograr un seguimiento real de la avifauna, en especial las áreas urbanas con la finalidad de conocer mejor su dinámica en el proceso de urbanización (Ramírez-Bastida 2000).

Las especies consideradas como escapes (*Melospittacus undulatus*, *Myadestes townsendi* e *Icterus galbula*), son aves de ornato que se percibieron solitarias y perchando. Estas aves se han registrado en otros lugares del Valle de México y probablemente estén formando colonias reproductoras (Ramírez-Bastida 2000). *Melospittacus undulatus* se observó en las zonas B, D y E, *Myadestes townsendi* se registró en la periferia de la zona A e *Icterus galbula* se observó en la zona B.

El registro de especies también se ve influenciado por las condiciones climáticas como son lluvia o viento. En los muestreos del 6 de enero, 3 y 10 de febrero y 5 de mayo del 2001, las bajas temperaturas y la lluvia propiciaron un bajo registro de especies, mientras que el 14 de abril y 6 de octubre del mismo año la escasa presencia humana (50 personas, obs. Pers.), permitió registrar el número de especies más alto. Biadum (1994) afirma que la presencia controlada de personas permite aumentar la riqueza y diversidad en lugares urbanos.

La diversidad y abundancia de recursos se incrementan si se mantiene un nivel moderado de urbanización, favoreciendo la presencia de algunas especies y reduciendo otras (Blair 1996). La Alameda mantiene áreas verdes todo el año por las actividades de riego y poda, lo que beneficia a *Turdus migratorius*, *Toxostoma curvirostre* y *Pipilo fuscus* que se alimentan entre el pasto. Villafranco (1999) y Duarte (2001) reportan estas especies en las mismas condiciones, como lo han demostrado sus estudios en áreas de este tipo, las generalistas y granívoras se ven más beneficiadas que las insectívoras y rapaces.

En los meses de verano la diversidad pudo variar a consecuencia del arreglo que sufrieron las áreas verdes al ser podadas, debido a que en éstas áreas la diversidad se ve influenciada por el porcentaje de áreas verdes y su mantenimiento, presencia de cuerpos de agua y zonas humedecidas constantemente (Dulisz y Nowakowski 1996); además en las zonas aledañas (áreas construidas) a estos lugares, las condiciones para las aves que están en proceso de urbanización no son apropiadas, debido a que dominan especies urbanas como *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*. Los valores de diversidad máxima (3.32-4.32) pueden

considerarse normales en una comunidad natural en donde el número de organismos por especie es variable (Krebs 1985 y Duarte 2001).

La equitatividad tampoco presentó variaciones importantes, en los meses que la dominancia tuvo valores más altos (junio y agosto) y esto probablemente se debió a la abundancia de residentes (*Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*); estableciendo que el comportamiento de estas especies dentro y fuera del lugar, cambian el patrón de presencia de aves y su distribución (Tramer 1969, Lancaster y Rees 1979).

La distinta proporción de áreas verdes y construidas causó variaciones entre las zonas con superficie similar, las más visitadas fueron aquellas con áreas verdes de mayor extensión, sobre todo si tenían estrato arbóreo, esto se ha observado en otros lugares (Duarte 2001). Las zonas con mayor extensión presentaron especies exclusivas observadas una sola vez como *Calothorax lucifer* y *Myadestes townsendi* en la zona A, y *Cistothorus palustris*, *Dendroica nigrescens* y *Myioborus pictus* en la zona E, todas ellas perchando sobre eucaliptos; seguidas por la zona B donde se registró a *Mimus polyglottos*, *Dendroica townsendi*, *Icterus cucullatus* e *I. galbula*, donde los depósitos de basura sirvieron como fuente de alimento a otras especies. *Molothrus aeneus* se observó alimentándose de frutos de colorín, que únicamente se encuentran en la periferia de la zona D. La zona C con superficie menor al resto registró a *Geothlypis trichas* en dos ocasiones perchando en el mismo eucalipto. La zona F no fue atractiva para las especies, debido al bajo número de individuos vegetales y el estacionamiento. Estos datos permiten reconocer que las zonas, aún cuando sean de pequeña extensión, con buena variedad de estratos vegetales permiten la presencia de aves diversas (Varona 2001).

Entre los factores que determinan la abundancia, están la disminución de depredadores y especies competidoras (Jokimäki y Suhonen. 1998). Las áreas verdes en la ciudad soportan al zanate *Quiscalus mexicanus* con abundancia considerable, ya que se observa en diversos ambientes urbanos, tolera la presencia humana y se alimenta de desechos de comida. *Molothrus aeneus* incrementa sus poblaciones a expensas de otras especies ya que en una ocasión se observó un pollo ser alimentado por *Pipilo fuscus*, esto es un comportamiento similar al observado por Duarte (2001), donde es registrada como especie abundante en el *Campus* Iztacala; sin embargo en la Alameda se observaron pocos individuos, pero esto no quiere decir que sea una especie con baja abundancia en la ciudad. Especies como *Mniotilta varia*, *Wilsonia pusilla*, *Icterus galbula* y *Carduelis psaltria* se clasificaron como comunes en la Alameda, esto indica que encuentran en el área recursos suficientes para subsistir.

Más del 50% de las especies fueron esporádicas y poco abundantes, lo que es común para sitios urbanos donde la mayor parte de su riqueza la constituyen especies visitantes o migratorias (Ramírez-Bastida 2000, Villafranco 2000, Duarte 2001). Las especies muy frecuentes son en su mayoría residentes de la Alameda, tienen un alto número de individuos y están adaptadas a la presencia humana como *Columbina inca*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*.

El registro de las especies *Mimus polyglottos*, *Wilsonia pusilla*, *Myioborus pictus* y *Piranga rubra* en la Alameda Norte, coincidieron con la temporada de visitantes invernales, mientras que el resto de éstas se registraron en otras temporadas del año, lo cual nos podría indicar que estas especies se mueven junto con otras aves (Wilson y Cevallos-Lascuráin 1993 y Ramírez-Bastida 2000).

Por la belleza de su plumaje y/o canto, algunas especies se emplean como aves canoras y/o de ornato; en la Alameda se registraron especies empleadas para este fin, como *Carpodacus mexicanus*, que tiene un aprovechamiento ornamental (CONABIO 1997). Para las aves, su extracción del medio natural puede convertirse en una amenaza, aunado a otros problemas como la pérdida de hábitat. De acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002) se ubicó una especie sujeta a protección especial (*Myadestes townsendi*), por lo que es importante promover esta información para crear y mejorar hábitats similares, que permiten la presencia de fauna silvestre y urbana.

Otras especies que se registraron en la Alameda (algunas muy frecuentes), enfrentan en Norteamérica problemáticas como la pérdida de su hábitat y/o la disminución de sus poblaciones por el efecto de captura (De Graff y Rappole 1995), como *Pyrocephalus rubinus*, *Hirundo rustica*, *Cistothorus palustris* y *Regulus calendula*, aún cuando en la ciudad de México son comunes (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993, Ramírez-Bastida 2000, Villafranco 2000 y Duarte 2001).

Kaufman (1996), reporta a *Lampornis demenciae* como vulnerable, *Thryomanes bewickii*, *Cistothorus palustris*, *Toxostoma curvirostre* e *Icterus cucullatus* en disminución, para el Norte América; desconociendo la situación de *Polioptila nigriceps* y *Turdus rufopalliatus*. Por tal motivo es importante realizar estudios a largo plazo para poder determinar el estatus conservacional de una especie en un lugar en particular.

Las coquitas y gorriones (*Columbina inca* y *Passer domesticus*) anidaron en la Alameda, aunque los gorriones prefieren anidar en construcciones hechas por el hombre. *Pyrocephalus*

rubinus, *Turdus migratorius*, *Pipilo fuscus* y *Quiscalus mexicanus* se observaron con juveniles lo que indica que la especie se reproduce en la Alameda, aún sin haber detectado un lugar específico de anidación; dichas especies se han registrado anidando al norte del Distrito Federal (Ramírez-Bastida 2000, Duarte 2001, Varona 2001).

La presencia de aves es importante, desde las comunes hasta las accidentales, ya que pueden indicarnos alteraciones ambientales (Savard *et al.* 2000). Debido al crecimiento urbano hay que considerar la creación de áreas verdes (alamedas, jardines, parques y corredores), como estrategias para el norte de la Ciudad, ya que la falta de esta planeación ha ocasionado que la zona sur y oeste tengan mayor riqueza en sus áreas verdes (Martínez 1989). Pero esto no es suficiente ya que para la Ciudad de México el 9% corresponde a áreas verdes, donde la mala planeación no ha considerado la incorporación de vegetación nativa, sino de especies exóticas de árboles adaptados a distintos climas, suelos y con un rápido crecimiento, sin que sean estas especies las adecuadas. El eucalipto, jacaranda y pirul son un claro ejemplo, ya que se han adaptado dentro y fuera del Valle de México e impiden el crecimiento de otras especies, favorecen la erosión rápida del suelo y crecen de forma acelerada en banquetas, baldíos y zonas perturbadas (Contreras 1999).

No es una tarea sencilla lograr un equilibrio entre las modificaciones del ambiente para cubrir las necesidades del hombre y el mantenimiento de elementos naturales en el entorno, pero se deben buscar propuestas para el desarrollo urbano y conservación concertadas entre vecinos y el gobierno, que permitan planear a largo plazo las áreas y estructuras urbanas para favorecer la presencia de mayor riqueza de especies en la ciudad.

VIII. CONCLUSIONES

- ⇒ La Alameda Norte con superficie de 18.6 ha, registró 42 especies (13 %) de las reportadas para el Distrito Federal, distribuidas en cinco órdenes y 23 familias, las cuales encontraron un sitio de descanso, reabastecimiento y tránsito en el lugar.
- ⇒ La similitud entre muestreos pares e impares no mostraron diferencias significativas. Permitiendo registrar el 83% de las especies esperadas por el modelo de acumulación de especies de Jack knife 1.
- ⇒ La similitud de las zonas A, E y B se relacionan con la abundancia relativa de los estratos y estructura de la vegetación lo que permitió compartir el mayor registro de especies. El estrato arbóreo fue el más visitado por las aves, principalmente eucalipto, álamo, laurel, cipreses y colorín.
- ⇒ Las zonas A y B tuvieron el mayor número de especies (29), consecuencia de la diversidad de estratos que presentan, que favorecen la estancia y permanencia de algunas especies en el lugar, el menor registro fue en la zona F (16 especies) .
- ⇒ Las especies residentes registran una abundancia extrema (+ de 100 individuos) consecuencia de una adaptación a los lugares urbanos y tolerancia a la presencia humana que varía en cada especie.
- ⇒ La frecuencia de las especies fue baja debido a que son visitantes, migratorias o escapes, lo que hace necesario dar continuidad a este estudio para conocer los requerimientos necesarios para que estas especies lleguen ocasionalmente o permanezcan en temporadas de migración.
- ⇒ Hay cinco especies con evidencia de reproducción, las residentes *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Turdus migratorius* y *Passer domesticus*, y la visitante invernal *Regulus calendula*, lo que indica la importancia de áreas verdes urbanas que brinden los recursos necesarios para su estancia y/o permanencia para que pueda incrementarse su diversidad.

IX. RECOMENDACIONES

- ⇒ La Alameda es un corredor junto con otras áreas verdes que permite crear una ruta transitoria para especies visitantes y migratorias. Por ello, la planeación de nuevos asentamientos urbanos debe basarse en un análisis conjunto de las necesidades de la población y la existencia de los recursos naturales, para permitir un equilibrio entre el territorio urbano y el medio ambiente, procurando minimizar el impacto de áreas urbanas sobre la comunidad de aves estableciendo programas de educación que den información sobre el manejo de paisaje de las aves.
- ⇒ Dar continuidad a este tipo de estudios para conocer más acerca del comportamiento, ecología y reproducción de las especies para tomar las medidas necesarias que ayuden a incrementar el número.
- ⇒ Detallar los registros para obtener información completa de las especies y considerar variables que afecten su comportamiento, mediante monitoreos continuos, utilizando registros existentes para reconocer los cambios a través del tiempo.
- ⇒ Colectar ejemplares de las especies, sobre todo de las que no son tan comunes en ambientes urbanos, que permitan validar su presencia y conocer más acerca de su biología (edad, estado reproductivo, mudas).
- ⇒ Sistemas como éste, con áreas pequeñas y estructura simple, permiten estudiar los requerimientos básicos para algunas especies que encuentran refugio y sustento, por lo es importante dar relevancia a otros lugares (corredores y parques) que se encuentran en las zonas urbanas.
- ⇒ Crear programas de educación ambiental para vecinos y visitantes de la Alameda que permitan conocer más acerca de la fauna silvestre para crear conciencia y respeto y una convivencia armónica con ella.
- ⇒ Planear los procesos de mantenimiento en las áreas verdes, para que se beneficien no sólo las aves, ayudando también a controlar la pérdida del suelo, reducir la velocidad del viento y control de la contaminación del aire. Una buena planeación de la vegetación urbana determina la calidad y cantidad de la avifauna.
- ⇒ Considerar la planeación y reestructuración de la Alameda y sus zonas aledañas, como llenar el cuerpo de agua que permitiría el arribo de especies terrestres y acuáticas que enriquezcan la diversidad del lugar.

X. LITERATURA CITADA

- ✍ A.O. U. (American Ornithologists's Union). 1998. Check-list of North American Birds. 7^a ed. A. O. U. Washington, D. C. Pp.87
- ✍ Abraira V. y A. Pérez de Vargas. 1996. Métodos Multivariantes en Bioestadística. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. Pp. 125
- ✍ Babb, S. K., A. Cruz, S. E. Hernández y C. I. Maldonado. 1984. Contribución al estudio de la Avifauna de la cuenca del valle de México. Reporte de Biología de campo I y II. UNAM. México. D. F. Pp. 228
- ✍ Babb, S., K. A., P. Escalante y F. A. Hernández. 1981. Introducción al estudio etnozoológico de las aves canoras y de ornato con las que se comercia en los mercados de la Ciudad de México, D. F. Cenzontle 1 (3/4): 175-179.
- ✍ Begon, M., J. L. Harper y C. R. Townsend. 1995. Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades. Omega. pp. 747-773.
- ✍ Beissinger, S. R. y D. R. Osborne. 1982. Effects of urbanization on Avian Community Organization. Condor 84: 75-83.
- ✍ Bell, H. L. 1986. Occupation of urban habitats by birds in Papua New-Guinea. Proceeding of the Western Foundation of Vertebrate Zoology 3(1): 1-48.
- ✍ Biadum, W. 1994. Winter avifauna of urban parks and cemeteries of Lublin (SE Poland). Acta Ornitológica 29 (1): 1-13.
- ✍ Blair, R. B. 1996 Land use and avian species diversity along and urban gradient. Ecological Applications 6(2): 506-519.
- ✍ Cabrera, L. 1990. Inventario preliminar de la avifauna del Centro de Ecoguardas (COCODER, DDF), Ajusco Medio, D. F. Trabajo de Servicio Social. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- ✍ Cabrera, L. 1995. Ecología comparativa de dos comunidades de aves en un bosque templado del Ajusco Medio, Distrito Federal. Tesis de Licenciatura Biología Fac. de Ciencias. UNAM. México. Pp. 111.
- ✍ Cabrera, G. L. 1999. La avifauna del sur del Valle de México: aplicación de un enfoque sinecológico-paisajístico para su conservación. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México. pp. 2-38.

- # Casas-Andreu G. 1989. Los Anfibios y Reptiles y su estado de conservación en el Valle de México. pp. 117-123. En: R. Gío-Argáez, I. Hernández-Ruíz y E. Sáinz-Hernández (eds). Ecología urbana. Sociedad Mexicana de Historia Natural. Volumen Especial.
- # Clergeau, Ph., J. Jokimäki y J. P. L. Savard. 2001. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* 38: 1122-1134.
- # Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1997. Guía de aves canoras y de Ornato. Pp. 180.
- # Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2001. Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx>. Fecha de acceso. Noviembre 2001.
- # Contreras, R. Y. 1999. Estudio preliminar de la avifauna del Parque Natural Sierra de Guadalupe, Edo. de México. Tesis de Licenciatura Biología. ENEP-Iztacala. UNAM. México. Pp. 45
- # Chan-Ryul P. y Woo-Shin L. 2000. Relationship between species composition and area in breeding birds of urban woods in Seoul, Korea. *Landscape and Urban Planning* 51:29-36.
- # Chávez C., M. y Huerta. T. A. 1985. Estudio ecológico de la comunidad de anátidos migratorios invernantes en el ex Lago de Texcoco y alternativas para su manejo. Tesis de Licenciatura Biología. Fac. Ciencias. UNAM. México. Pp. 97
- # Chávez, M. C. 1999. Contribución al estudio de la avifauna en el vaso regulador “El Cristo” (Naucalpan, Edo. de México). Tesis de Licenciatura Biología. ENEP-Iztacala. UNAM. México. Pp. 83
- # De Graff, R. M. y J. H. Rappole. 1995. Neotropical Migratory birds. Natural History, Distribution and Population Change. Comstock Publishing Associates. Pp. 676.
- # Digby, P. G. N. y R. A. Kempton. 1987. *Multivariate Analysis of Ecological Communities*. Chapman and Hall. London. Pp. 206.
- # Duarte M. Ma. T. 2001 Caracterización de la comunidad de aves de la UNAM. Campus Iztacala. Tesis de Licenciatura Biología. FES-Iztacala. UNAM. México. Pp. 114
- # Dulisz, B. y J. Nowakowski. 1996. The species diversity of the avifauna in built-up areas in the city of Olsztyn (NE Poland). *Acta Ornitológica* 31 (1): 33-38.
- # Emlen, J. T. 1974. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Cóndor* 76: 184-197.
- # Escalante, P., A. G. Navarro S. y A. T. Peterson. 1993. A geographic, ecological and historical análisis of land bird diversity in México. Cap. 8. En *Biological diversity in México*.

- Rammamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (comps). Oxford University Press, New York, USA. pp. 281-307.
- ✦ González, H. Y. (*En proceso*) Avifauna presente en el Parque de las Esculturas, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Tesis de Licenciatura Biología. FES-Iztacala. UNAM. México.
 - ✦ Guía Roji. 1997. Ciudad de México. Área Metropolitana y Alrededores. Guía Roji S. A. México. Pp. 190 + 154 mapas.
 - ✦ Hernández, R. C. A. y A. Meléndez. H. 1985. Apreciaciones sobre la ecología y su importancia económica de la comunidad de aves en la zona rural de Xochimilco, Distrito Federal. (9/83-7/84). Reporte de Proyecto de Servicio Social. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciencias de la Salud. El Hombre y su Ambiente.
 - ✦ Hostetler, M. 1999. Scale, birds, and human decisions: a potential for integrative research in urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 45: 15-19.
 - ✦ Hostetler, M. y K. Knowles-Yanez. 2003. Land use, scale, and bird distributions in the Phoenix metropolitan area. *Landscape and Urban Planning* 62: 55-68.
 - ✦ Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford. University Press. New York. Pp. 851.
 - ✦ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1980. Carta de Climas 1:1000,000. México
 - ✦ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1997. Carta Topográfica 1:50,000. E14-A29 (Azcapotzalco-Tlalnepantla).
 - ✦ Jokimäki, J. y J. Suhonen. 1998. Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Landscape and Urban Planning* 39: 253-263.
 - ✦ Kaufman K. 1996. Lives of North American Birds. Peterson Natural History Companions. Houghton Mifflin Co. USA. Pp. 675.
 - ✦ Krebs, C. 1985. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. 2ª ed. Harla. México, D. F. Pp. 753.
 - ✦ Lancaster, R. K. y W. E. Rees. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* 57: 2358-2368.
 - ✦ López, I. M. G. 1987. El Bosque de Chapultepec como refugio de Aves (Primera Sección). *Memorias del Congreso Nacional de Ornitología*: 162-170.
 - ✦ López, S. E. D. 2002. Estudio avifaunístico de la Presa La Piedad, Nicolas Romero, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Biología. FES-Iztacala. UNAM. México. Pp. 111.

- ✦ MacArthur, R. H. y J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- ✦ Martínez, G. L. 1989. Estudio descriptivo de los árboles más comunes de la Ciudad de México. Tesis de Licenciatura Biología. Fac. de Ciencias UNAM. México. Pp. 268.
- ✦ Matarazzo-Neuberger W. M. 1992. Urban birds from the outskirts of the Sao Paulo metropolis, SP (Brasil) *Acta Biológica Paranaense* 21 (1-4): 89-106.
- ✦ McAleece 1997. Biodiversity Professional Beta 1. The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine sciences. [En línea]: <http://www.sams.ac.uk/dml/projects/benthic/bdpro/downloads.htm>. Fecha de acceso: Julio 2002
- ✦ McClure, H. E. 1989. What characterizes an urban bird? *Journal of the Yamashina Institute for Ornithology* 21(2): 178-192.
- ✦ Melles, S., Glenn, S. y Martin K. 2003. Urban Bird Diversity and Landscape Complexity: Species-environment Associations Along a Multiscale Habitat Gradient. [En línea] <http://www.consecol.org/vol7/iss1/art5>
- ✦ Mirabella, P., M. Fraissinet y M. Milone. 1996. Breeding birds and territorial heterogeneity in Naples city (Italy). *Acta Ornitológica* 31(1): 25-31.
- ✦ National Geographic Society. 1996. Field guide to the birds of North America. National Geographic Society. 2ed. Washington, D. C. Pp. 464.
- ✦ Navarro, A. 1989. La sistemática ornitológica en México: posibilidades y limitaciones. pp. 24-35 En: Llorente, J., (ed.). Los patrones de la evolución y la sistemática en México *Ciencias Revista Especial* No. 3: 96-102.
- ✦ Navarro, A. y H. Benítez. 1993. Patrones de riqueza y endemismos de las aves. En *Biología y problemática de los vertebrados en México. Ciencias Revista Especial* No. 7: 45-54.
- ✦ Nosedal, J. 1987 a. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en Bosques templados del Valle de México. *Acta Zoológica de México* 6: 1-45.
- ✦ Nosedal, J. 1987 b. Las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la Ciudad de México. En *Aportes a la Ecología Urbana de la Ciudad de México. (Rapoport, E. y López-Moreno, I. Eds.) Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, DDF. Ed. Limusa. pp. 73-109.*
- ✦ Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1973. *Aves de México: Guía de campo.* Editorial Diana. Pp. 459

- ✦ Ralph, C. J., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. Desante y B. Milá. 1994. Manual de métodos de campo para el monitoreo de Aves Terrestres. General Technical Report, Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture. U. S. A.
- ✦ Ramírez, G. M. (*En proceso*). Avifauna presente en el Deportivo 18 de Marzo de la Delegación Gustavo A. Madero. Tesis de Licenciatura Biología. FES-Iztacala. UNAM. México.
- ✦ Ramírez-Bastida, P. 2000. Aves de Humedales en Zonas Urbanas del Noroeste de la Ciudad de México. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México. Pp.188
- ✦ Ravinovich, J. 1981. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Continental. México. Pp. 313
- ✦ Rzedowsky, J. 1975. Flora y Vegetación de la Cuenca del Valle de México. pp. 79-134. En: Memorias de las Obras del Sistema del Drenaje Profundo del Distrito Federal. Vol 1. Talleres Gráficos de la Nación. México.
- ✦ Saldaña, M. S. 2002. Estudio avifaunístico en la Laguna de Zumpango, Estado de México. Tesis de Licenciatura Biología. FES-Iztacala. UNAM. México. Pp. 54.
- ✦ Sandoval, L. M. S. y F. J. Tapia. 2000. Estudio dasonómico y dendrológico de las especies leñosas del Campus Iztacala-UNAM para una eficiente gestoría de las áreas verdes. Tesis de Licenciatura Biología. ENEP Iztacala. UNAM. México. Pp. 153.
- ✦ Savard, J.-P. L. 1994. General concepts related to biodiversity. Biodiversity in Canada: A Science Assessment for Environment Canada. Environment Canada, Ottawa, pp. 9-40.
- ✦ Savard, J.-P.L., P. Clergeau, y G. Mennechez. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and Urban Planning 48: 131-142.
- ✦ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación. 23 de noviembre del 2001. México.
- ✦ Temple, A. S. y J. A. Wiens. 1989. Bird populations and environmental changes: can birds be bio-indicators? American Birds 43(2): 260-270.
- ✦ Tramer, E. J. 1969. Bird Species Diversity: Components of Shannon Formula. Ecology 50(5): 927-929.

- ✍ Varona, G. D. E. 2001. Avifauna de áreas verdes urbanas del norte de la Ciudad de México. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias. UNAM. México. Pp. 130
- ✍ Vázquez, C. y A. Orozco. 1998. La destrucción de la naturaleza. FCE-SEP-CONACYT. México
- ✍ Villada, M. 1873. Los Trochílidos del Valle de México. Su descripción y sinonimia adoptada por el Prof. John Gould, con algunas notas sobre sus costumbres. La Naturaleza 1, 2: 339-369.
- ✍ Villafranco, C. J. A. 2000. Avifauna del Parque Tezozomoc, Azcapotzalco. Tesis de Licenciatura Biología. FES-Iztacala. UNAM. Pp. 63
- ✍ Wilson, R. G. y Ceballos-Lascuráin. 1993. The birds of Mexico City: an annotated checklist and bird-finding guide to the Federal District. 2ed. BBC Print and Graph. LT D Ontario, Canadá. Pp. 100

XI. ANEXOS

ANEXO I. Listado Sistemático General, Nombre común, Abundancia y Frecuencia de las especies observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F.(diciembre 2001 - noviembre 2002).

ORDEN	FAMILIA/SUBFAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA	FRECUENCIA
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	R	E
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea/Garza dedos dorados	R	E
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	MA	PF
		<i>Columbina inca</i>	Tortolita	AE	MF
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Melopsittacus undulatus</i>	Periquito australiano	R	E
Apodiformes	Trochilidae/Trochilinae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Chupaflor piquichueco/Chupaflor Latirrostro	A	PF
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul/Chupaflor Gorjiazul	MA	MF
		<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí tijereta altiplanero	MR	E
Passeriformes	Tyrannidae/Fluvicolinae	<i>Contopus sordidulus</i>	Contopus occidental	R	E
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito/Mosquero Cardenalito	AE	MF
	Tyranninae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador chilero/Tirano Gritón	A	E
	Hirundinidae/Hirundininae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerilla/Golondrina Tijereta	AE	PF
	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo orejinegro	A	E

Continuación ANEXO I.

ORDEN	FAMILIA/SUBFAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA	FRECUENCIA
Psseriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared tepetatero/Troglodita Colinegro	A	PF
		<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared pantanero/Troglodita Pantanero Piquilargo	MR	E
	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo rojo/Reyezuelo Sencillo	AE	MF
	Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita común/Perlita Gris	AE	MF
		<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	R	E
	Muscicapidae	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	MR	E
		<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal dorsicanelo	MA	PF
	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Primavera real/Zorzal pechirrojo	AE	MF
		<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle aliblanco	MR	E
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	AE	MF
		Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	R
	Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Gusanero cabecigris/Chipe Celato	AE	MF
		<i>Vermivora ruficapilla</i>	Verdín de mono/Chipe de Nashville	R	E
		<i>Dendroica coronata</i>	Verdín de toca/Chipe Grupidorado	MA	F
		<i>Dendroica nigrescens</i>	Verdín gargantinegro/Chipe Negrigrís	R	E

Continuación ANEXO I.

ORDEN	FAMILIA/SUBFAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ABUNDANCIA	FRECUENCIA
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica townsendi</i>	Verdín negriamarillo/Chipe de Townsend, Reinita Negriamarilla	MR	E
		<i>Mniotilta varia</i>	Mezclilla/Chipe Trepador	C	E
		<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita norteña	MR	E
		<i>Wilsonia pusilla</i>	Pelucilla/Chipe coroninegro	C	E
		<i>Myioborus pictus</i>	Pavito aliblanco	MR	E
	Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga avispera/Tangara Roja Migratoria	MR	E
	Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí café	AE	MF
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	AE	MF
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojirrojo	MA	F
		<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	MR	E
		<i>Icterus galbula</i>	Calandria cañera/Bolsero Norteño	C	E
	Fringillidae/Carduelinae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión común	A	PF
	Passeridae	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico dorado/Jilguero Dorsioscuro	C	E
		<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés	AE	MF

Anexo II. Comparación del listado de aves de la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001- noviembre 2002) con otros autores.

Alameda Norte (Dic 2001- Nov 2002)	Villafranco (2000)	Ramírez-Bastida (2000)								Duarte (2001)	Varona (2001)							Ramírez (<i>en proceso</i>)	González (<i>en proceso</i>)
	Parque Tezozomoc	Carretas	Colmena	Cristo	Espejo	Guadalupe	Madin	Piedad	Tezozomoc	FES Iztacala	Alameda	Isidro	Iztacala	Naucalli	Remedios	Chapultepec	Aragón	Deportivo 18 de marzo, G. A. M.	Parque de las Esculturas
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>																			
<i>Egretta thula</i>	X		X		X		X	X	X										
<i>Columba livia</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Columbina inca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Melospittacus undulatus</i>				X		X							X						
<i>Cynanthus latirostris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lampornis clemenciae</i>	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Calothorax lucifer</i>							X												
<i>Contopus sordidulus</i>	X	X	X	X	X		X	X	X							X			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X
<i>Tyrannus vociferans</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X		
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Psaltiriparus minimus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
<i>Thryomanes bewickii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cistothorus palustris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X											
<i>Regulus calendula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	
<i>Polioptila caerulea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Polioptila nigriceps</i>																			
<i>Myadestes townsendi</i>																			
<i>Turdus rufopalliatus</i>	X		X	X		X		X	X		X			X		X	X	X	X

Continuación ANEXO II.

Alameda Norte (Dic 2001- Nov 2002)	Villafranco (2000)	Ramírez-Bastida (2000)								Duarte (2001)	Varona (2001)							Ramírez (en proceso)	González (en proceso)
	Parque Tezozomoc	Carretas	Colmena	Cristo	Espejo	Guadalupe	Madin	Piedad	Tezozomoc	FES Iztacala	Alameda	Isidro	Iztacala	Naucalli	Remedios	Chapultepec	Aragón	Deportivo 18 de marzo, G. A. M.	Parque de las Esculturas
<i>Turdus migratorius</i>	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Mimus polyglottos</i>				X		X	X	X		X		X	X					X	X
<i>Toxostoma curvirostre</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X			X		
<i>Vermivora celata</i>			X	X	X	X		X	X	X			X					X	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	X				X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	
<i>Dendroica coronata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dendroica nigrescens</i>	X		X				X			X				X		X			X
<i>Dendroica townsendi</i>			X			X	X			X			X			X			
<i>Mniotilta varia</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Geothlypis trichas</i>		X	X	X	X		X	X	X								X	X	
<i>Wilsonia pusilla</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
<i>Myioborus pictus</i>																			
<i>Piranga rubra</i>	X		X	X					X		X		X		X				
<i>Pipilo fuscus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Molothrus aeneus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Icterus cucullatus</i>									X		X		X	X	X	X			
<i>Icterus galbula</i>						X			X	X		X					X		
<i>Carpodacus mexicanus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Carduelis psaltria</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Continuación ANEXO II.

Alameda Norte (Dic 2001 - Nov 2002)	Villafranco (2000)	Ramírez-Bastida (2000)								Duarte (2001)	Varona (2001)							Ramírez (<i>en proceso</i>)	González (<i>en proceso</i>)
	Parque Tezozomoc	Carretas	Colmena	Cristo	Espejo	Guadalupe	Madin	Piedad	Tezozomoc	FES Iztacala	Alameda	Isidro	Iztacala	Naucalli	Remedios	Chapultepec	Aragón	Deportivo 18 de marzo, G. A. M.	Parque de las Esculturas
Total de Especies por Trabajo	75	72	91	82	84	98	88	98	67	86	39	27	70	44	25	63	59	47	40
Total de Especies Compartidas	30	25	32	30	27	29	31	30	32	27	23	21	28	27	15	28	27	25	20
% de Especies Compartidas (42 sp del trabajo son el 100%)	71.43	59.52	76.19	71.43	64.29	69.05	73.81	71.43	76.19	64.29	54.76	50.00	66.67	64.29	35.71	66.67	64.29	59.52	47.62

**Anexo III. Especies de aves compartidas por zona en la Alameda Norte,
Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001- noviembre 2002).**

ESPECIE	ZONA					
	A	B	C	D	E	F
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>						X
<i>Egretta thula</i>			X			
<i>Columba livia</i>	X	X	X		X	X
<i>Columbina inca</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Melospittacus undulatus</i>		X		X	X	
<i>Cyananthus latirostris</i>	X	X	X	X	X	
<i>Lampornis clemenciae</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Calothorax lucifer</i>	X					
<i>Contopus sordidulus</i>	X			X		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Tyrannus vociferans</i>	X	X			X	
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Psaltiriparus minimus</i>	X	X			X	X
<i>Thryomanes bewickii</i>	X			X		
<i>Cistothorus palustris</i>					X	
<i>Regulus calendula</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Poliophtila caerulea</i>	X	X	X	X	X	
<i>Poliophtila nigriceps</i>		X	X			
<i>Myadestes townsendi</i>	X					
<i>Turdus rufopalliatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Turdus migratorius</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Mimus polyglottos</i>		X				
<i>Toxostoma curvirostre</i>	X	X	X	X	X	
<i>Sturnus vulgaris</i>	X				X	
<i>Vermivora celata</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Vermivora ruficapilla</i>	X				X	
<i>Dendroica coronata</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Dendroica nigrescens</i>					X	
<i>Dendroica townsendi</i>		X				
<i>Mniotilta varia</i>	X	X			X	
<i>Geothlypis trichas</i>			X			
<i>Wilsonia pusilla</i>	X	X	X	X	X	
<i>Myioborus pictus</i>					X	
<i>Piranga rubra</i>				X		
<i>Pipilo fuscus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Molothrus aeneus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Icterus cucullatus</i>		X				
<i>Icterus galbula</i>		X				
<i>Carpodacus mexicanus</i>	X	X	X	X	X	
<i>Carduelis psaltria</i>	X	X		X		
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X	X	X

Anexo IV. Estacionalidad, Aprovechamiento y Estatus Conservacional de las aves observadas en la Alameda Norte, Azcapotzalco, D. F. (diciembre 2001 - noviembre 2002).

ESPECIE	ESTACIONALIDAD		APROVECHAMIENTO (CONABIO-SEMARNAP 1997)	ESTATUS CONSERVACIONAL		
	Wilson y Ceballos Lascurain (1993)	Howell y Webb (1995)		De Graff y Rappole (1995)	Kaufman (1996)	NOM-059- ECOL-2001 (SEMARNAT 2002)
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	AR	A		Común	Estable o en incremento	
<i>Egretta thula</i>	VCI	VI		Común	En incremento	
<i>Columba livia</i>	RI	RE		No se reporta	Estable	
<i>Columbina inca</i>	RC	RE		No se reporta	Estable	
<i>Melospittacus undulatus</i>	NR	E		No se reporta	Estable	
<i>Cyananthus latirostris</i>	RC	RE		Común	Estable	
<i>Lampornis demenciae</i>	RC	RE		Poco a muy común	Vulnerable	
<i>Calothorax lucifer</i>	RR	RE		Raro a común	Estable	
<i>Contopus sordidulus</i>	MC	T		Común o disminuyendo	Estable y abundante	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RC	RE		Común o disminuyendo	Disminuyendo	
<i>Tyrannus vociferans</i>	RC	T		Común y abundante	No se reporta	
<i>Hirundo rustica</i>	RC	RE		Común o disminuyendo	Estable	
<i>Psaltriparus minimus</i>	RC	VI		No se reporta	No se reporta	
<i>Thryomanes bewickii</i>	RC	RE		Escaso	Disminuyendo	
<i>Cistothorus palustris</i>	RC	VI		Localmente común en incremento en algunas zonas y disminuyendo en otras	Disminuyendo	
<i>Regulus calendula</i>	VCI	VI		Localmente común en incremento en algunas zonas y disminuyendo en otras	Estable	
<i>Polioptila caerulea</i>	VCI	VI		Común o en incremento	Estable o en incremento	
<i>Polioptila nigriceps</i>	NR	T		No se reporta	Se desconoce	
<i>Myadestes townsendi</i>	NR	E		Común	Estable	Pr

Continuación ANEXO IV.

ESPECIE	ESTACIONALIDAD		APROVECHAMIENTO (CONABIO-SEMARNAP 1997)	ESTATUS CONSERVACIONAL		
	Wilson y Ceballos Lascurain (1993)	Howell y Webb (1995)		De Graff y Rappole (1995)	Kaufman (1996)	NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002)
<i>Turdus rufopalliatus</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se le aprovecha en Durango, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Tabasco durante los meses de septiembre a febrero. En Guanajuato de agosto a febrero.	No se reporta	Se desconoce	
<i>Turdus migratorius</i>	RC	RE		Abundante	No se reporta	
<i>Mimus polyglottos</i>	VRI	RE	Canora/Ornato. Se aprovecha en Aguascalientes, Baja California Sur, Coahuila, Durango, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco y Zacatecas, desde septiembre hasta febrero.	No se reporta	Estable	
<i>Toxostoma curvirostre</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se aprovecha desde agosto y hasta febrero en Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco y Zacatecas. En el estado de San Luis Potosí se aprovecha de septiembre a febrero.	No se reporta	Disminuyendo	
<i>Sturnus vulgaris</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se permite su aprovechamiento en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Jalisco, México, Nuevo León, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Yucatán desde los meses de agosto a febrero.	No se reporta	Dudoso	

Continuación ANEXO IV.

ESPECIE	ESTACIONALIDAD		APROVECHAMIENTO (CONABIO-SEMARNAP 1997)	ESTATUS CONSERVACIONAL		
	Wilson y Ceballos Lascurain (1993)	Howell y Webb (1995)		De Graff y Rappole (1995)	Kaufman (1996)	NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002)
<i>Vermivora celata</i>	VCI	VI		Común	Estable	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	MC	VI		Común	Estable	
<i>Dendroica coronata</i>	VCI	VI		Común y abundante	No se reporta	
<i>Dendroica nigrescens</i>	MC	VI		Común	No se reporta	
<i>Dendroica townsendi</i>	VCI	VI		Común	No se reporta	
<i>Mniotilta varia</i>	VCI	VI		Común	Estable	
<i>Geothlypis trichas</i>	RC	RE		Común o disminuyendo	Común	
<i>Wilsonia pusilla</i>	VCI	VI		Común o disminuyendo	Estable	
<i>Myioborus pictus</i>	VRI	VI		Común	No se reporta	
<i>Piranga rubra</i>	VCI	VI	Se permite su captura en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Guerrero, Estado de México, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco y Veracruz, durante los meses de octubre a febrero.	Común o disminuyendo	Común	
<i>Pipilo fuscus</i>	RC	RE		No se reporta	No se reporta	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	RC	RE	Canora/Ornato. De julio a febrero en todos los estados en donde se distribuye, excepto en Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Tamaulipas y Tlaxcala, donde no está permitida la captura de aves canoras y de ornato.	No se reporta	En incremento	
<i>Molothrus aeneus</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se permite su aprovechamiento de octubre a febrero en los estados en los que se distribuye, excepto en Baja California, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Tamaulipas y Tlaxcala, en donde no está permitida la captura de aves canoras y de ornato.	Localmente común	Estable	
<i>Icterus cucullatus</i>	MR	I		Comun	Disminuyendo	

Continuación ANEXO IV.

ESPECIE	ESTACIONALIDAD		APROVECHAMIENTO (CONABIO-SEMARNAP 1997)	ESTATUS CONSERVACIONAL		
	Wilson y Ceballos Lascurain (1993)	Howell y Webb (1995)		De Graff y Rappole (1995)	Kaufman (1996)	NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002)
<i>Icterus galbula</i>	AR	I	Se permite su captura en Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Zacatecas, durante los meses de octubre a febrero.	Común o disminuyendo	No se reporta	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se aprovecha de octubre a febrero en Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas. En Baja California Sur de agosto a febrero y en Coahuila de octubre a marzo.	No se reporta	Estable	
<i>Carduelis psaltria</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se aprovecha de octubre a febrero, en todos los estados, excepto en Baja California, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Tamaulipas y Tlaxcala, en donde no se permite la captura de aves canoras y de ornato.	Común o disminuyendo	Estable	
<i>Passer domesticus</i>	RC	RE	Canora/Ornato. Se aprovecha de octubre a febrero, en todos los estados, excepto en Baja California, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Tamaulipas y Tlaxcala, en donde no está permitida la captura de aves canoras y de ornato.	No se reporta	Estable o disminuyendo	

CLAVES

ABUNDANCIA

1 a 2 individuos = Muy rara (MR)
3 a 5 individuos= Rara (R.)
6 a 15 individuos= Común (C.)
16 a 40 individuos= Abundante (A)
41 a 100 individuos= Muy abundantes (MA)
más de 100 individuos= Abundancia extrema (AE)

FRECUENCIA

0-0.25 =Esporádico (E)
0.26-0.50= Poco frecuente (PF)
0.51-0.75= Frecuente (F)
0.76-1.00= Muy frecuente (MF)

CATEGORÍAS ESTACIONALIDAD

Wilson y Cevallos-Lascurain (1993)

Residente común (RC).	Migratorio raro (MR).
Residente raro (RR).	Visitante común de invierno (VCI).
Residente introducido (RI).	Visitante raro de invierno (VRI).
Migratorio común (MC).	Migratorio regular (MR)
Solo algunos registros (AR).	No registrados (NR).

Howell y Webb (1995)

Residente reproductor (RE)	Escapes (E)
Residente de Verano (RV)	Introducidas (I)
Visitante de Invierno (VI)	
Transitorio (T)	
Accidental (A)	

ESTATUS CONSERVACIONAL

NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002)
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)
En peligro de extinción (P)
Amenazada (A)
Sujeta a protección especial (Pr)

**ANEXO V. Datos Biológicos de las aves observadas en la Alameda Norte, Azacpotzalco, D. F.
(diciembre 2001 – noviembre 2002).**

A continuación se enlistan las especies registradas con base al arreglo sistemático de la A. O. U. 1998, y sus observaciones que puedan resultar de interés. Las observaciones correspondientes al área de estudio se anotan en *itálicas*.

Phalacrocorax brasilianus. Se cuenta con algunos registros debido a que es considerada como una especie accidental. Se ha observado en zona de humedales como Cuemanco, Texcoco y Zumpango. *En la Alameda Norte se observaron tres organismos sobrevolando la zona con dirección al noreste, en junio del 2002.*

Egretta thula. Visitante invernal de zonas de humedales del Distrito Federal. *Se registraron cinco organismos sobrevolando el lugar en septiembre del 2002 con dirección noreste.*

Columba livia. Residente común en áreas urbanas y suburbanas del Distrito Federal. *Especie muy abundante, presente en la mayor parte de las zonas de la Alameda. Se observaron sobrevolando la zona, ya que recurre más a perchar y anidar en zonas aledañas por tratarse de áreas habitacionales.*

Columbina inca. Residente común, distribuida a lo largo del D. F. en altitudes por debajo de los 3000 msnm. *Especie con abundancia extrema para el lugar, se registraron en todo el período de muestreo. Son organismos que tienen preferencia por lugares con mayor incidencia de luz sobre la cobertura vegetal para perchar y acicalarse en especial los eucaliptos, comparten alimento de forma pasiva con Turdus migratorius, Pipilo fuscus y Passer domesticus. Su época reproductiva es todo el año, por lo que en sus zonas de cortejo y anidación se les observó pelando entre ellos.*

Melospittacus undulatus. Sin registros para la Ciudad de México, pues es una especie que se encuentra en cautiverio. *Se registró en cinco ocasiones entre Diciembre 2001 y Febrero 2002. Es un probable escape, pero cada vez es más común en las ciudades.*

Lampornis clemenciae. Residente común, para el sur y oeste de la Ciudad de México. *Residente común, Se registró desde Diciembre 2001-Abril 2001 y Junio 2001-Noviembre 2002; se observó en todas las zonas perchando y acicalándose sobre eucaliptos que tuvieran mayor incidencia de luz; así como alimentándose en plantas con flores.*

Cyananthus latirostris. Residente común, ampliamente distribuida a lo largo del D. F. *Residente poco común, se presenta en la mayor parte de las zonas excepto la zona F. Se le observó perchando y acicalándose sobre eucaliptos secos, se alimenta de plantas con flores.*

Calothorax lucifer. Residente raro, distribuida a lo largo del D. F. Los machos son observados ocasionalmente en invierno, debido a que salen del D. F. durante este período. *Se registró un organismo alimentándose de plantas con flor de la zona A en Agosto 2002.*

Contopus sordidulus. Migrante común, distribuida a lo largo del D. F. *Se registraron dos organismos perchando y cantando, una en la zona A y otro en la zona D, en Septiembre 2002.*

Pyrocephalus rubinus. Residente común o visitante de invierno, distribuida a lo largo del D. F. Se le observa en los árboles de eucalipto. *Residente muy común para la Alameda, se registraron a lo largo del período de muestreo en todas las zonas. Sobresale la presencia de machos perchando o capturando insectos sobre árboles de eucalipto, colorín y álamos. En primavera se percibieron algunas peleas entre machos por las hembras, dentro de su cortejo el macho le arrimaba frutos e insectos de tamaño aproximado al de su pico. Los organismo juveniles se les percibió acompañados de la hembra la cual sobrevolaba la zona en busca de alimento en ocasiones se les observó alimentándose en el suelo de orugas.*

Tyrannus vociferans. Residente común, anidan probablemente en Xochimilco donde hay zonas boscosas de sauces y eucaliptos, registros raros en otras partes del D. F. *Se les registró en tres ocasiones perchando en eucalipto y álamos para después sobrevolar la Alameda en busca de alimento y volver al mismo lugar de percha con mariposas en el pico, ocasionalmente pelearon por el alimento entre ellos.*

Hirundo rustica. Residente de verano muy común y raro en invierno, ampliamente distribuido de febrero a octubre en la mayor parte del D. F, y rara de diciembre a enero. Anidan por debajo de los 2800 msnm. Es común encontrarlas en invierno en Cuernavaca. Esta especie puede no criar en México Central. *Se registran en Febrero-Octubre 2002, sobrevolando en todas las zonas, se observaron muy pocas volando solitarias y los grupos que se llegaron a observar se conformaban por mas de seis organismos y en raras ocasiones se les vio pelear.*

Psaltriparus minimus. Residente común distribuido a lo largo del D. F., cría en zonas boscosas al sur y este del D. F. Es común que se le encuentre con grupos de invierno. *Se observaron en dos períodos de Diciembre 2001-Enero 2002 y Agosto-Septiembre 2002. en cuatro zonas, excepto en la zona C y D. Álamos y eucaliptos fueron los sitios de percha y alimentación para grupos de hasta ocho organismo, sin que compitieran con otras especies.*

Thryomanes bewickii. Residente común, se reproduce en la zona del Pedregal de San Angel, particularmente donde hay “palo loco” (*Senecio praecox*) y bosques de roble. Se le observa en zonas de cultivo al sur y oeste del D. F. (Milpa Alta y Cuajimalpa). *Se registraron en la zona A y D, principalmente se les observó solos en árboles de eucalipto cantando o perchando, dos de estos organismos riñeron por el sitio de percha*

Cistothorus palustris. Residente común en zonas pantanosas del D. F. y zonas aledañas donde es frecuente escucharlos y verlos. *Se observó un organismo perchando y cantando en un árbol de eucalipto en junio 2002 en la zona E.*

Regulus calendula. Visitante muy común de invierno, se encuentra de octubre a Abril en las zonas densas del D. F. junto con bandadas invernales. *Se registra en todo el período de muestreo y en todas las zonas. Frecuentemente se les encontró comiendo y cantando en árboles de eucalipto y álamo. En ocasiones se les vio pelear por su lugar de percha y perseguidos por Toxostoma curvirostre. En Diciembre 2001 y Marzo 2002 se les vio en cortejo, y colectando ramas y hojas secas para su nido.*

Poliophtila caerulea. Migrante de paso y visitante invernal común. Se encuentra ampliamente distribuido en otoño en lugares boscosos. *Se les observó desplazarse en grupo en la mayor parte de las zonas excepto la zona F. Los árboles de eucalipto son los más visitados por estos organismos y lo comparten con otras especies como Vermivora celata y Passer domesticus. Una vez se les vio pelear entre ellos por el sitio de percha.*

Poliophtila nigriceps. No se tiene registro, aunque puede considerarse como transitoria. *Se tiene cinco registros para la zona B y C. En Octubre 2002, se les detectó desplazarse solos en los árboles de eucalipto y álamo.*

Myadestes townsendi. No se tiene registro para la Ciudad de México. *Se observó perchando y cantado en un eucalipto en la zona A, se considera como posible escape. No se mostró inquieta ante la presencia de corredores.*

Turdus rufopalliatus. Residente común, se le encuentra por debajo de los 2500 msnm al parecer ha comenzado a colonizar en el D. F. *Se registra para todas las zonas, en Abril-Octubre 2002. Por lo regular se les observó compartir el sitio de percha con Turdus migratorius y agredido por Toxostoma curvirostre. Para su rápida ubicación en los muestreos fue importante su canto, en especial cuando comenzaron a colectar ramas y hojas secas para construir su nido en un árbol de álamo, el cual no pudo ser terminado cantando en árboles de eucalipto. Se les observó también en el pasto escarbando en busca de lombrices y colectando el fruto del piracanto como alimento.*

Turdus migratorius. Residente común, crían en la mayor parte de las áreas boscosas del D. F., su mayor abundancia es en invierno, posiblemente influyen las especies migratorias de otras áreas. *Se registran a lo largo del período de muestreo y en todas las zonas. Se le observó cantando y escarbando la tierra en busca de lombrices como alimento junto con Columbina inca de forma pasiva otros organismos se vieron bañándose. En primavera se observaron los cortejos, y la colecta de pasto seco por lo que se dio un incremento de organismos siendo notoria la presencia de juveniles con adultos. Quiscalus mexicanus y Passer domesticus son especies con las que compitió por su alimento y lugar de percha.*

Mimus polyglottos. Visitante de invierno raro. Sus registros probablemente pertenecen a escapes de cautiverios. *Se observó una vez en la zona A perchando y acicalándose.*

Toxostoma curvirostre. Residente común, ampliamente distribuido en todo el D. F. pero ausente en áreas boscosas. Es una de las pocas especies encontradas en jardines pequeños y áreas urbanas. *Se registró a lo largo del todo el período de muestreo, y en la mayor parte de las zonas excepto en la zona F. Se le veía perchando para acicalarse principalmente en eucaliptos y álamos, y de manera ocasional se le veía andar sobre el pasto en busca de alimento (basura, lombrices, y frutos de piracanto seco). Al encontrarse compartiendo el mismo lugar de percha competían y se agredían entre ellos y otras especies como Regulus calendula y Turdus rufopalliatus.*

Sturnus vulgaris. Residente común de arribo reciente, crían en eucaliptos. Son regularmente vistos en áreas urbanas y suburbanas. *Se registra en la zona A y E, en Abril, Mayo y Julio del 2002. Se les observó en el suelo, en busca de alimento cerca de los depósitos de basura.*

Vermivora celata. Visitante invernal común, ampliamente distribuido en los bosques de la Ciudad de México de Octubre-Abril. *Se registró a lo largo del período de muestreo y en todas las zonas. Se les veía perchando en eucaliptos, álamos y pinos de manera ocasional, Competían de manera ocasional por el sitio de percha entre ellas y compartiendo de manera tranquila con Poliophtila caerulea, observando dos veces que se desplazaban juntas de un lugar a otro.*

Vermivora ruficapilla. Migrante común y visitante muy común de invierno, ampliamente distribuido en las zonas con vegetación abundante en el D. F. de Octubre-Abril. *Se le observó en la zona A y E, durante las temporadas migratorias y de manera ocasional se observó una vez fuera de este período. Se les veía perchando y cantando en eucaliptos y álamos junto a otras especies como Columbina inca, Vermivora celata, Dendroica coronata y Passer domesticus.*

Dendroica coronata. Visitante invernal muy común, ampliamente distribuido de Octubre-Abril. Se le encuentra donde hay gran cantidad de árboles a lo largo del D. F. *Se registró en Diciembre 2001-Abril 2002 y Octubre-Noviembre 2002. Se presentaron en todas las zonas perchando en eucaliptos, pinos, álamos y jacarandas. Se agrupan con otras especies para alimentarse con ellas de manera tranquila como Columbina inca y Regulus calendula.*

Dendroica nigrescens. Migrante común en otoño, raro en invierno y primavera, se encuentra en bosques de encino de Agosto a Abril. *Se tienen dos registros para la Alameda en Marzo para la zona E, se les vio bañándose en un charco de agua ubicado en la pista de corredores.*

Dendroica townsendi. Visitante invernal común, se encuentra en zonas montañosas y boscosas del D. F. de Septiembre a Abril. *Se tiene un registro en Abril 2002, en la zona B, agrupado con otras especies Dendroica coronata, Vermivora celata y Mniotilta varia. Se le vio perchando y cantando en un álamo.*

Mniotilta varia. Visitante común de invierno, se distribuye en los bosques del D. F. de Agosto a Abril. Frecuentemente se mezcla con otras parvadas mixtas. *Se registró en la zona A, B y E en seis ocasiones de manera esporádica a lo largo del período de estudio. Se les observó perchando en árboles de liquidámbar, eucalipto, álamo y cipreses, siendo estos últimos sus predilectos, desplazándose en grupos junto con otras especies como Vermivora celata y Regulus calendula.*

Geothlypis trichas. Residente común. *Se observó en Diciembre 2001-Enero 2002, en la zona. En ambas ocasiones se le vió perchando en el mismo eucalipto y cantando.*

Wilsonia pusilla. Visitante común de invierno, ampliamente distribuido en el D. F. de Sept-May. En invierno se mezcla con otras parvadas mixtas y es frecuente verlo en áreas suburbanas donde hay árboles y arbustos. *Se vió de manera esporádica en la mayoría de las zonas excepto la zona F, en Diciembre 2001 y Septiembre-Octubre 2002. Los eucaliptos y álamos fueron su lugar de percha y alimento. Se les observó emitir sonidos específicos de llamado, y con otras especies como Thryomanes bewickii, Dendroica coronata y Regulus calendula.*

Myioborus pictus. Residente común con la llegada de otoño a lo largo del invierno, frecuentemente visto en grupos. Aparentemente no cría en el Valle de México. *Se tiene un registro de esta especie en Diciembre, se le encontró perchando en la zona en un eucalipto de la zona E para después volar a un pino.*

Piranga rubra. Visitante común de invierno, visto en jardines suburbanos principalmente en zonas de eucaliptos. *Se registraron dos organismos en Diciembre 2001 y Noviembre 2002, ambos en la zona E. El primero se le encontró perchando en un árbol de eucalipto y el segundo se le observó en el piso acarreando hojas secas con el pico.*

Pipilo fuscus. Residente común ampliamente distribuido, es una de las pocas especies que encontramos en áreas verdes pequeñas. *Se observó en todas las zonas a lo largo del período de estudio, siendo el suelo el sustrato más común para esta especie, su alimento varió desde semillas, lombrices, fertilizante natural y desperdicios; en raras ocasiones se les vio pelear por este entre los mismos o bien con Passer domesticus, predominando la autoridad de Pipilo fuscus. Una sola ocasión se reconoció a Turdus rufapalliatus alimentando a un juvenil y conviviendo de manera tranquila con Columbina inca.*

Quiscalus mexicanus. Residente común, se encuentra en diversas áreas del D. F. *Residente común de la Alameda, se registró en todas las áreas a lo largo del período de muestreo. Su*

desplazamiento es en bandadas, se les observó perchando y acicalándose en árboles de eucalipto y álamos principalmente, de manera ocasional en liquidámbar y cipreses. Su alimentación consistió en desperdicios que se encontraban en el piso o en los contenedores de basura siendo estos vaciados por los perros que residen en el lugar, agrupándose más de 20 individuos, lo cual era una competencia de alimento entre ellos y otras especies como Turdus migratorius. Fue común observar organismos juveniles.

Molothrus aeneus. Residente común ampliamente distribuido en el D. F. puede encontrarse en diferentes hábitats. En primavera es un ave solitaria, pero el resto del tiempo se encuentra en grupos. Son parásitas de otras aves como Melospiza melodia, Geothlypis nelsoni, Piranga flava, Atlapetes pileatus y Pipilo fuscus. *Son residentes comunes de la Alameda, se registraron de Febrero a Octubre 2002, en todas las zonas. Los colorines y eucaliptos son los estratos de percha. Se les detectó escarbando el suelo para buscar lombrices como alimento, así mismo los días de poda se les vio espulgando el pasto cortado.*

Icterus cucullatus. Migrante raro de paso. *Se registró una ocasión en la zona B, perchando y cantando en un árbol de liquidámbar de la periferia de la pista de corredores.*

Icterus galbula. Se registraron dos especies distintas para el D. F.: *Icterus galbula bullockii* e *Icterus galbula abeillei*. *Se tiene un registro en la zona B, se le detectó perchando y cantando en un álamo.*

Carpodacus mexicanus. Residente muy común, ampliamente distribuido en el D. F., ausente en zonas muy densas y húmedas. *Son organismos comunes de la Alameda, se registró en la mayoría de las zonas excepto la zona F, a lo largo del período de muestreo. Sus sitios de percha son cipreses y pinos, y compiten por sus sitios de percha entre los mismos. Ocasionalmente se encontraron cantando y en cortejo. Se detectaron moviéndose en grupos de machos, hembras y juveniles.*

Carduelis psaltria. Residente común, su distribución es de altitudes bajas en el D. F. Se registró en la zona A, B y C en Agosto-Septiembre 2002. El eucalipto es principalmente su sitio de percha.

Passer domesticus. Residente introducido muy común, se encuentra en zonas urbanas y suburbanas del D. F. Residente muy común de la Alameda, se registró en todas las zonas y todo el período de muestreo. Se detectó perchando y comiendo una variedad de alimentos: pan, semillas e insectos. Son organismos que se desplazan en grupos y compiten por el alimento (desperdicio, semillas, pasto seco, cuerpos de agua) y por el sitio de percha con otras especies: Columbina inca y Pipilo fuscus. Anida a lo largo del año en las construcciones hechas por el hombre (postes de luz y casas habitacionales), donde macho y hembra participan en la construcción del nido y el cuidado de los polluelos.