

18  
204



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES

CAMPUS IZTACALA

T E S I S

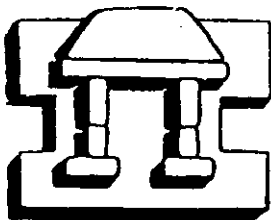
CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA  
AVIFAUNA EN EL VASO REGULADOR "EL  
CRISTO" (NAUCALPAN, EDO. DE MEXICO)

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

CYNTHIA CHAVEZ MURILLO



IZTACALA

FEBRERO DE 1999

TESIS CON  
FALIA DE ORIGEN

271167



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco de la manera más atenta a la Biol. Patricia Ramírez Bastida por su apoyo y dirección en la realización de este trabajo así como al M. En C. Daniel Tejero Diez y al Herbario de la ENEP Iztacala por la ayuda recibida en la identificación de la flora del área de estudio.

De igual forma agradezco a todas aquellas personas que colaboraron en la elaboración de este estudio.

**A DIOS**

Por el regalo maravilloso de la vida.

**A MIS PADRES EDUARDA Y VICENTE**

Por su amor y apoyo durante los años fáciles y difíciles.

**A MI ESPOSO BENJAMIN**

Por ser el cimiento de nuestra familia y su gran amor.

**A MIS HERMANOS ADOLFO Y VICENTE**

En las buenas y en las malas siempre juntos.

**A PATY**

Por su paciencia y su buena disposición siempre.

**A MIS HIJOS**

Por que siempre logren sus metas.

**A MIS COMPAÑEROS**

Por los buenos y malos ratos.



**INDICE:**

	<b>Página</b>
Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes	6
Justificación	8
Objetivos	9
Descripción del área de estudio	10
Método	
a) Muestreo de Campo	14
b) Trabajo de Gabinete	16
Resultados	
Riqueza específica	21
Variación de especies y organismos	22
Frecuencia Relativa	24
Vegetación	25
Distribución en la Zona	26
Estacionalidad	33
Reproducción	33
Diversidad y Dominancia	35
Abundancia	39
Similitud	42
Discusión	45
Cambios en la Estructura del Vaso de Cristo	51
Conclusiones	53
Recomendaciones	55
Literatura Citada	56



## APENDICES

I	Listado Sistemático de Aves. Vaso “El Cristo”	62
II	Relación de las Especies encontradas en el Vaso Regulador “El Cristo” con Diferentes Estudios Ornitológicos	64
III	Clasificación de las especies por Frecuencia, Abundancia y Estacionalidad	66
IV	Listado Florístico del Vaso Regulador	68
V	Distribución de las Especies	70
VI	Datos Importantes para cada Especie	72

## INDICE DE FIGURAS

		Página
1	Localización del área de estudio	11
2	Zonas de distribución de la Vegetación	13
3	Especies acumuladas durante el muestreo	23
4	Número de Especies y Organismos por muestreo	24
5	Frecuencia Relativa de las Especies	25
6 – 10	Sitios de mayor Frecuencia de las Especies	28 - 32
11	Diversidad y Dominancia. Índice de Simpson	35
12	Índice de Shannon-Wiener y Diversidad Máxima	36
13	Especies Dominantes por Muestreo	38
14	Promedio de Organismos por Especie	40
15	Frecuencia Relativa. vs. Abundancia Relativa	41
16	Dendograma de Similitud. Índice de Sorensen	42
17	Dendograma de Similitud. Índice de Simpson	43
18	Dendograma de Similitud. Índice de Morisita	44



## RESUMEN

Entre los recursos faunísticos, se reconoce a las aves como el grupo de vertebrados terrestres que presentan mayor riqueza específica. En México hay de 1020 a 1060 especies, más del 11% de las especies del mundo. Es importante conocer como se presenta la avifauna en zonas urbanas como la Ciudad de México, cuyos hábitats se han modificado sobre todo en las últimas décadas. Este estudio presenta la avifauna existente en el Vaso Regulador de Aguas Negras "El Cristo", ubicado en el Estado de México, al oriente del municipio de Naucalpan. Durante 13 meses, se muestreó desde el amanecer hasta poco antes del mediodía, observando y registrando las especies, mediante el método de transecto de distancia variable. Se determinó la frecuencia, abundancia, dominancia, diversidad y estacionalidad de 59 especies de aves. Se colectaron las especies vegetales más abundantes, se identificaron 43 especies de plantas; la mayoría herbáceas (72%). Se elaboraron mapas del área de estudio para mostrar la distribución espacial de las aves registradas. Por su frecuencia, el 61% fueron Esporádicas, por ejemplo *Casmerodius albus*, *Plegadis chihi*, *Anas crecca* y *Actitis macularia*; 17% fueron Poco Frecuentes, ejemplos: *Anas discors*, *Anas clypeata*, *Buteo jamaicensis*, *Falco sparverius* y *Columba livia*; 12% como Frecuentes, ejemplo: *Ardea herodias*, *Bubulcus ibis*, *Columbina inca*, *Cynanthus latirostris*, *Hirundo rustica*, *Molothrus aeneus* y *Carpodacus mexicanus*. El 10% fueron Muy Frecuentes: *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Himantopus mexicanus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Lanius ludovicianus* y *Agelaius phoeniceus*. La abundancia relativa fue variable para cada especie a lo largo del año, algunas fueron Muy Raras como *Anas acuta*, *Falco mexicanus*, *Limnodromus scolopaceus*, *Dendroica coronata* e *Icteria virens*; otras Comunes, ejemplo: *Parabuteo unicinctus*, *Cynanthus latirostris*, *Lanius ludovicianus*, *Passer domesticus*. Entre las Muy Abundantes tenemos a *Bubulcus ibis*, *Anas diazi*, *Melospiza melodia* y *Agelaius phoeniceus*. Por su distribución el mayor porcentaje de las especies (42 %) se ubicó en zonas arbóreas. En lo referente a su estacionalidad en el Valle de México 30 especies son Residentes Reproductoras (*Bubulcus ibis*, *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Lanius ludovicianus*); 19 Invernantes (*Ardea herodias*, *Anas crecca*, *Falco sparverius*, *Actitis macularia*, *Vermivora ruficapilla*); cuatro especies Migrantes de Paso (*Phalaropus tricolor*, *Tyrannus verticalis*,



*Progne subis* e *Icteria virens*). Seis especies no están contempladas para el Estado de México: *Parabuteo unicinctus*, *Falco mexicanus*, *Melospittacus undulatus*, *Myiopsitta monachus*, *Myiarchus tuberculifer* y *Toxostoma lecontei*; No se tuvo registro de reproducción pero se llegaron a encontrar organismos juveniles de *Anas diazi*, *Gallinula chloropus*, *Charadrius vociferus*, y *Pyrocephalus rubinus*. En cuanto a similitud, los muestreos fueron muy parecidos. Aunque se presentó dominancia en algunos meses, la diversidad fue relativamente alta en todo el estudio. Los resultados muestran que incluso en una ciudad densamente poblada como la de México, existen sitios como el Vaso de Cristo donde las aves llegan a descansar de sus grandes rutas migratorias y presenta especies localizadas también en Xochimilco, Chalco y Texcoco. El cambio que la zona tuvo desde 1995, resultado del desazolve, ocasionó que las especies ligadas a hábitats acuáticos disminuyeran y algunas ya no se presenten.





## INTRODUCCIÓN.

La fauna silvestre de México es compleja, puesto que en nuestro territorio se presentan variadas combinaciones de clima y topografía, lo que determina la presencia de casi todos los ecosistemas existentes, de allí proviene la gran variedad de formas animales que definen nuestro territorio; la fauna silvestre de México fue desde tiempos prehistóricos, objeto de apropiación libre (Arellano 1956). Actualmente, casi la totalidad de los biomas están siendo modificados por el hombre, debido al crecimiento acelerado de la población humana y sus crecientes demandas por un desarrollo económico y social que cubra sus necesidades básicas (Flores y Geréz 1988), resultado de esto es la pérdida del 19% de la vegetación arbórea en menos de un siglo (Vázquez-Yanes y Orozco 1991), provocando que las regiones suburbanas, así como pequeños poblados que antes circundaban a la metrópoli hayan quedado incluidas dentro de ésta, perdiendo cobertura vegetal para dar paso a desarrollos urbanos (Ezcurra 1990).

Debido a los numerosos productos y beneficios que proporcionan, los árboles y los arbustos son un patrimonio para los habitantes de la tierra, debido a que controlan la temperatura ambiental, amortiguan el impacto de la lluvia, regulan el ciclo hidrológico, proveen de hábitat y alimento a la fauna silvestre, protegen el suelo de la erosión y favorecen la fertilidad de éste al aportar materia orgánica mediante la descomposición de ramas, hojas, flores y frutos. Además, proporcionan a la gente del campo y a las grandes industrias diversos productos, entre los que destacan la leña, carbón, madera para construir viviendas y artículos de uso agrícola y doméstico, semillas, frutos y forraje, néctar, ceras, y aceites, sustancias medicinales, gomas, resinas y colorantes, así como esencias y condimentos (Niembro 1990).

En el ambiente urbano, la presencia de árboles y arbustos en avenidas, parques y jardines está ligada a cuatro grandes grupos funcionales: a) La regulación del microclima; b) Su aprovechamiento en el control de problemas ambientales; c) El uso en arquitectura de paisaje, y d) Otras relaciones en donde se agrupa la función ecológica, social y de producción leñosa (Chacalo y Turpin 1992).



La tasa tan elevada de sustitución de las características naturales por otras más simples ha incrementado el interés sobre el papel que juegan estos medios artificiales en el modelamiento de la estructura de las comunidades (Lancaster y Rees 1979).

Entre los recursos faunísticos, se reconoce a las aves como el grupo de vertebrados terrestres que presentan mayor riqueza específica; es tal la riqueza de la avifauna nacional que de las 10,000 especies, aproximadamente que existen en el mundo, en México hay aproximadamente de 1020 a 1060 especies (Navarro 1993)-más del 11% de las especies del mundo- (Aridjis 1993, Peterson y Chalif 1989). Además de aves residentes (de zonas templadas y tropicales), anualmente especies migratorias en grandes números, pasan largas temporadas en México. Sin embargo, la distribución de estas aves no es uniforme en el territorio nacional. Estados como Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero concentran la mayor cantidad de especies, sobre todo en las regiones tropicales (Flores y Geréz 1988).

Las aves, susceptibles a las actividades humanas, han visto reducidos sus hábitats, al ser transformados en zonas de cultivo, pastoreo, obras hidráulicas y asentamientos humanos, que junto con la cacería y tráfico de especies, disminuyen sus poblaciones (Rivera 1993, Pichardo 1987). En las zonas naturales, los organismos que no se adaptan a las modificaciones del hábitat tienen como opciones desplazarse hacia otros lugares o desaparecer, algo semejante ocurre en las zonas urbanas. El proceso de penetración y adaptación de los pájaros a las condiciones del medio urbano se denomina urbanización (Bozhko 1971).

La Ciudad de México es una de las más grandes metrópolis del mundo, y su crecimiento se aceleró notablemente en los últimos 20 años. En la actualidad constituye un gran complejo urbano con ciudades periféricas que, hasta hace unos años estaban separadas entre sí. Aún en este momento la sustitución del medio natural por uno sintético sigue extendiéndose hacia las zonas boscosas localizadas en sus alrededores (Ezcurra 1990).

Ante la modificación del ambiente y pérdida de hábitats naturales, algunas especies residentes y migratorias, han encontrado refugio en cuerpos de agua al sur de la ciudad, como Xochimilco y Tláhuac (Hernández y Meléndez 1985, Meléndez y Binnquist 1997), el Vaso de Texcoco (Babb *et al.* 1983) vasos reguladores, lagos artificiales, así como parques,



jardines y zonas arboladas (López 1987). Entre las especies refugiadas se encuentran patos, halcones, águilas, garzas, colibríes, aves canoras y gallaretas, entre otras (Reyes-Castillo y Halfter 1976, Ceballos y Galindo 1984, Ezcurra 1990).



## ANTECEDENTES.

La recopilación hecha por Rodríguez-Yañez *et al.* en 1994, titulada “Bibliografía de Aves de México”, incluye además de libros y artículos de revistas, materiales no publicados como tesis, ponencias en congresos, reportes de Biologías de Campo y otros manuscritos referentes a las aves de México, desde el siglo pasado hasta 1992. En esta recopilación se señalan para los estados en cuyo territorio queda incluida la Ciudad de México: 80 publicaciones para el Estado de México y 39 para el Distrito Federal. La mayor parte de éstas se realizaron por extranjeros y su información resulta atrasada respecto al estado actual, ya que son estudios de hace varias décadas y el Valle de México ha cambiado mucho en este tiempo. Las revistas, tesis y memorias de congresos están relativamente disponibles, mientras que las ponencias, Biologías de Campo y manuscritos no publicados mantienen reservada información que puede ser muy importante, muy pocos se han enfocado a estudiar las aves de la ciudad.

Las siguientes publicaciones son las más relevantes sobre estudios de comunidades de aves en la zona: Herrera (1889) presenta información general de algunas aves migratorias y residentes del Valle de México; Villada (1897 a y b) nos indica los patos existentes en el Valle de México; Seurat (1900), proporciona información breve sobre faunas de lagunas del Valle de México; Arellano y Rojas (1956), publican un libro sobre aves acuáticas migratorias; Madrigal y Hernández (1968), estudian el hábitat de las aves acuáticas migratorias en el Valle de México.

Ramos (1974) realiza su tesis en el Pedregal de San Angel y reporta 83 especies, Estrada (1976) realiza su tesis sobre patos del Valle de México, con enfoque hacia sus contenidos estomacales y parásitos; Reyes-Castillo y Halffter (1976) presentan las diferencias globales de la fauna del Valle de México desde épocas prehistóricas; Hubbard (1977) estudia la taxonomía del pato mexicano *Anas diazi*.

Babb *et al.* (1983) publican una guía excursoria para el ExVaso de Texcoco, anotando 56 especies, Babb *et al.* (1984), recopilan información sobre la avifauna del Valle de México, con observaciones en la zona sur durante el desarrollo de una Biología de



Campo; Chávez y Huerta (1985a) estudian la ecología y hábitat de 5 especies de patos invernantes del lago de Texcoco, reportando 11 especies más y mencionan otros grupos, también Chávez y Huerta (1985b) realizan una evaluación ecológica de la comunidad de aves acuáticas del Ex-Lago de Texcoco. Hernández y Melendez (1985) reportan la riqueza de aves de Xochimilco; López (1987) presenta un listado de 45 especies para la primera sección del Bosque de Chapultepec; Necedal (1987) realiza un estudio sobre las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la Ciudad de México; Wilson, en 1989 y 1990, presenta los "Christmas Bird Counts" o "Censos navideños" (censos de aves con duración de un día y realizados en diciembre) para la misma ciudad con 138 y 128 especies respectivamente.

Niembro (1990), en su libro "Arboles y arbustos útiles de México" menciona la importancia de áreas verdes en el aprovechamiento de materia prima. Chacalo y Turpin (1992) en su artículo "Beneficios de los árboles en la ciudades", nos hablan acerca de la importancia de áreas verdes, en la zonas urbanas y su importancia social y ecológica. González y Rangel (1992) recopilan información museológica y bibliográfica sobre las aves del Estado de México, anotando la presencia de 480 especies para la entidad y creando una base de datos para las colectas y bibliografía, además señalan sitios donde habitan especies endémicas y/o amenazadas. En 1993, Wilson y Ceballos-Lascuráin, publican el listado avifaunístico de la Ciudad de México, anotando más de 340 especies para la zona, basados en información bibliográfica y en observaciones en el sur de la Ciudad de México. Recientemente Meléndez y Binnquist (1997) presentan los resultados de sus estudios sobre la comunidad ornitológica del humedal de San Pedro Tláhuac, reportando 108 especies.

Existen otros estudios realizados para el Valle de México referentes a aves, pero no se enfocan a la comunidad de aves y su temática es muy específica: Descripción de especies, variación geográfica, presencia de híbridos, notas de anidación y conducta, genética, histología, bioquímica o comercio y crianza de aves exóticas.

En el área metropolitana de la Ciudad de México, la mayor parte de los estudios se concentran en el sur de la ciudad o bien corresponden a la zona de Texcoco, no se encontraron publicaciones sobre el norte de la ciudad.



## **JUSTIFICACION.**

El crecimiento desmedido y acelerado de la ciudad de México provee de una diversidad de condiciones que permiten estudiar cómo el hombre y su medio influyen en la estructuración de las comunidades de pájaros. La zona norte de la Ciudad de México ha sido poco estudiada, por lo que la meta de este estudio fue, determinar las especies que forman parte de la avifauna en el vaso regulador "El Cristo", que es un área creada por el ser humano, con la finalidad de regular los niveles de agua de los sistemas de drenaje de la Ciudad de México y que, sin embargo, presenta en la actualidad condiciones apropiadas para la llegada de aves e incluso su estancia por todo el año.



### **OBJETIVO GENERAL.**

- Conocer la avifauna presente en el vaso regulador “El Cristo”.

### **OBJETIVOS PARTICULARES.**

- Conocer el número de especies presentes en el vaso regulador “El Cristo”.
- Determinar la estacionalidad de las especies.
- Mostrar la distribución espacial de las especies.
- Obtener información sobre las aves acuáticas en el vaso con respecto a sociabilidad, comportamiento agonístico, sitios de descanso, abundancia y frecuencia relativa.
- Determinar la vegetación y su efecto en la distribución de las especies.



## ÁREA DE ESTUDIO.

### DESCRIPCIÓN GENERAL.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de México, al oriente del Municipio de Naucalpan, localizada en las coordenadas 19° 30' 30" latitud Norte y 99° 13' 26" longitud Oeste. Se encuentra totalmente rodeado de áreas urbanas entre las avenidas Gustavo Baz, San Agustín y Las Armas (Figura 1). Controla las avenidas del Sistema de Interpresas (Míxcoac, Becerra, Tacubaya, Tecamachalco, San Joaquín y El Tornillo; así como los ríos Hondo, Sordo, Río, de los Remedios y la Primera Etapa del Interceptor del Poniente.

### CLIMA.

Según la simbología de Köppen es C (w<sub>1</sub>)(w). Templado subhúmedo con lluvia invernal menor al 5 %. El régimen pluvial medio anual oscila entre 600 y 800 mm, mientras que la temperatura media anual entre 12° y 16°C.

La temperatura más cálida se presenta en mayo, con una temperatura entre 18° y 19° C y la más fría en enero y diciembre, ambos con un valor entre 11° y 12° C (INEGI 1981).

El acceso al lugar es por la Vía Dr. Gustavo Baz, por la Calzada de San Agustín o la Calzada de las Armas.

La zona de estudio, tiene una capacidad total de  $3.8 \times 10^6 \text{ m}^3$ , con una superficie aproximada de 105 Ha. Su capacidad útil se reduce a  $3.3 \times 10^6 \text{ m}^3$ , teniendo una capacidad de azolve de  $0.5 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Es un lugar utilizado para regular el flujo de aguas negras, tiene dos compuertas de 2 x 2 metros, tipo Radial operadas por medio de equipo electromecánico para descargar al Río de los Remedios. El personal de la Comisión Nacional del Agua explicó que durante la temporada de estiaje, se lleva a cabo el desazolve de éste vaso a fin de darle su capacidad de regulación original.



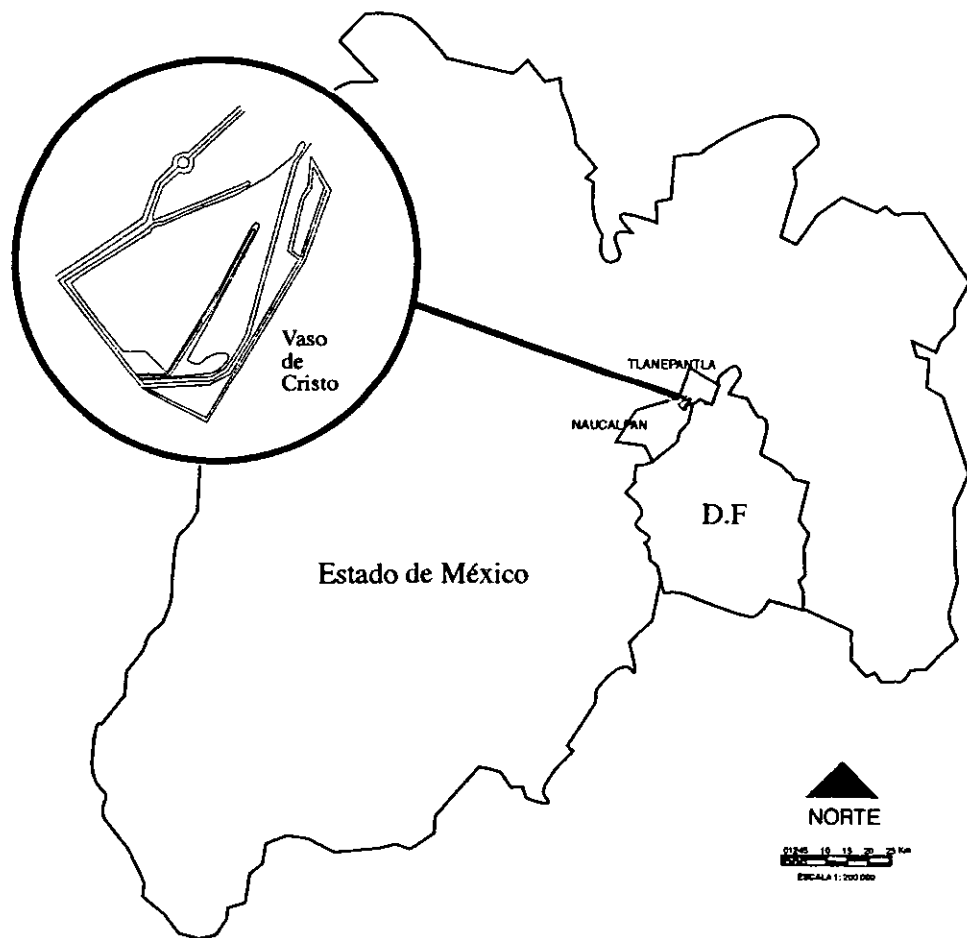


Fig. 1 Localización del área de estudio



### OPERACION DEL VASO "EL CRISTO".

El vaso de Cristo, se debe operar en forma tal, que por ningún motivo deberá sobrepasar la escala de 6.50 m., que corresponde a la elevación de 2,258 m.s.n.m., referida al Banco de Atzacualco.

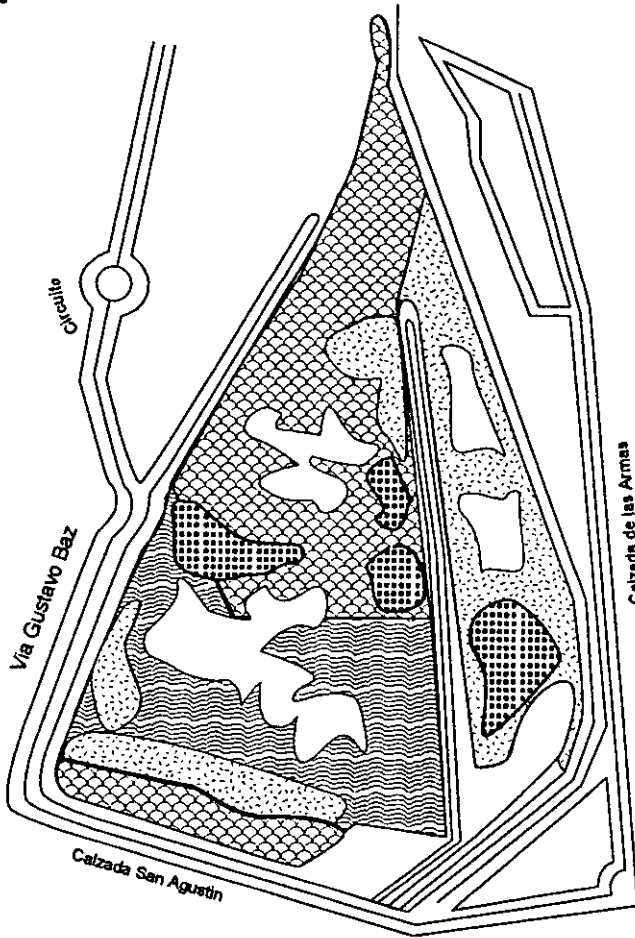
En condiciones normales de operación, deberán mantenerse abiertas las compuertas del Emisor, así como las del desfogue hacia el Río de los Remedios, a fin de dejar pasar el caudal de aguas negras que llegue al Vaso de Cristo, este vaso almacenará aguas sólo en forma temporal únicamente, cuando lleguen al mismo las avenidas del Río Hondo, Chico, de los Remedios y las del Interceptor del Poniente (Primera Etapa).

Una vez que ha sido regulada la avenida mediante descargas hacia el Río de los Remedios que serán incorporadas al Emisor Profundo, para evitar un incremento en la escala de Amealco, que no deberá pasar de los 3 m. El vaso se vaciará totalmente, para no crear condiciones insalubres, provocadas por la retención de aguas negras y pudiese contar con toda su capacidad de regulación en el caso de que llegue a suceder una avenida extraordinaria.

### VEGETACIÓN.






En el área de estudio predominó la vegetación secundaria dada principalmente por herbáceas y se dividió en 4 zonas:

1. Áreas arboladas cerradas compuestas principalmente por *Salix bonpladiana* y *Eucalyptus globulus*.
2. Zonas de arbustos y pastos, dentro de los cuales encontramos *Ricinus communis*, *Nicotiana glauca*, *Eruca sativa* y *Lantana sp.* entre otras.
3. Zonas con vegetación acuática abundantes en *Mimulus glabratus* y *Typha latifolia*.
4. Zonas con dominio de herbáceas. Representada por herbáceas, la mayoría anuales. Dentro de los géneros más abundantes encontramos a *Teloxys ambrosioides*, *Phitholacca icosandra*, *Argemone ochroleuca*, *A. platyceras*, *Brassica campestris*, *B. cf nigra*, *Polygonum mexicanum* (Figura 2).



ESCALA 1: 15000

Fig. 2 Zonas de distribución de la vegetación

- 1.-Áreas arboladas 
- 2.-Zonas de arbustos y pastos 
- 3.-Zonas con vegetación acuática 
- 4.-Zona con dominio de herbáceas 
- 5.-Zona acuática 



## MÉTODOS.

Este estudio se llevó a cabo durante un año, desde octubre de 1994 hasta diciembre de 1995, comprendiendo todo el vaso regulador "El Cristo". Las actividades se dividieron en dos partes:

### A) MUESTREO DE CAMPO:

El muestreo tuvo una duración de 13 meses, tiempo durante el cual, se hizo un reconocimiento periódico de la zona, desde el otoño de 1994 hasta principios del invierno de 1995, observándose durante este tiempo, la presencia y registro de aves migratorias y residentes. Se realizaron censos mediante el método de transecto de distancia variable (Mikol 1980). Este método se eligió debido a las características de la zona, ya que ésta solo podía ser recorrida por la periferia, ya que al ser una zona inundable, en época de lluvias era imposible cruzarla y aún cuando se podía entrar, la mayoría de las especies son muy sensibles y se alejaban. Dicho método ha probado servir para obtener una mayor área muestreada y un mayor número de detecciones (Ralph *et al.* 1994).

El horario de trabajo fue diurno, desde el amanecer y hasta poco antes del mediodía, cuando la actividad se reducía. Para el muestreo, se emplearon binoculares 7 x 50 y una guía de identificación para aves (Robbins *et al.* 1983). También se aprendió a contar parvadas numerosas y se utilizó una clave para el registro más rápido de las especies, el cual consistió en usar las dos primeras letras del género y la especie; por ejemplo: *Ardea herodias*, se abrevió "Arhe".

Para anotar hábitat y actividad de la especie, se utilizaron los siguientes símbolos: P= perchando, A= alimentándose, N= nadando, C= caminando, V= volando, ♀=cantando, ♂= macho, ♀= hembra, entre otros. Se tuvo un especial cuidado en buscar zonas altas, en las cuales se pudiera tener una mejor apreciación de las especies en su conjunto, al mismo tiempo, se trató de mantener el sol a nuestra espalda para poder, de esta forma, observar el color de las especies.



El reconocimiento de las especies varió dependiendo de la actividad que realizaban: vuelo, percha o nado. Para su identificación en el vuelo se tomó en cuenta: forma de la parvada, tipo de vuelo, coloración de cabeza, pico, pecho y vientre; el sonido emitido en conjunto e individualmente.

Para la identificación dentro de los cuerpos de agua o perchando se tomó en cuenta la posición del sol con respecto al observador; ya que si el sol incidía de frente, sólo se observaba la silueta y no se distinguía su coloración; por el contrario, si el sol estaba a nuestra espalda, era más fácil la observación, excepto en especies donde la hembra y el macho eran muy parecidos.

Para cada observación se anotó:

- ⇒ Hora de observación.
- ⇒ Especie.
- ⇒ Número de organismos.
- ⇒ Actividad (perchando, alimentándose, cantando, volando, nadando) y ubicación de los organismos (árbol, arbusto, hierba, estructura artificial, agua, vegetación acuática, caminos)

#### OBSERVACIONES GENERALES SOBRE VEGETACIÓN:

La estructura y composición de la flora, se obtuvo mediante la colecta de las hierbas y arbustos más abundantes, las cuales se colocaron en una prensa botánica, posteriormente se secaron y se llevaron para su identificación al Centro de Apoyo "Herbario de la UNAM Iztacala", que desde hace tiempo viene realizando inventarios florísticos en el Valle de México, el personal del Herbario determinó y corroboró las especies colectadas.

Se estableció de forma general, la estructura de la vegetación existente en la zona y si el agua era estancada, con corriente o con aporte de aguas negras.



### B) TRABAJO DE GABINETE:

- ♣ Se informó a las autoridades de la Comisión Nacional de Aguas (responsables del Vaso Regulador), sobre el trabajo que se realizó durante todo el año en este lugar. Esto fue importante debido a que se ingresaba antes del amanecer y este lugar es propiedad federal.
- ♣ Se realizó un mapa con la extensión del área, en la cual se efectuó una zonación del hábitat.
- ♣ Los datos de las observaciones se capturaron en hoja de cálculo Excel 7.0 para Windows 95, para su análisis.
- ♣ Con la información obtenida, se organizó a las especies tanto de plantas como de animales en tablas y en orden sistemático.
- ♣ Además para cada especie se analizó:

ABUNDANCIA RELATIVA.- Se calculó para cada muestreo y toda el área de estudio, con el fin de relacionar el número de organismos con otros parámetros como la Frecuencia Relativa y la Dominancia:

$$AR = \text{No. de organismos de la sp } i / \text{No. total de organismos}$$

Este índice tiene una escala de 0 – 1. Entre más cercano a uno, implicará mayor dominancia de la especie (Begon y Thousand 1988).

VARIACION DE LA ABUNDANCIA POR ESPECIE.- Se obtuvo para todos los muestreos, con el fin de mostrar datos generales de todas las especies y su variación a lo largo del estudio. Se empleó la siguiente escala, que es una modificación de las propuestas por otros autores como Aguilar (1981) para zonas arboladas en hábitats templados, Schaldach (1974) para la región de los Tuxtlas y Ramirez (1987) para lagunas costeras de



Alvarado. Para este estudio se ajustaron el número de categorías y sus valores, ya que las abundancias registradas son mayores que las que se pueden encontrar en las comunidades templadas y zonas selváticas, pero menores que en humedales de gran extensión:

1 - 2	organismos	Muy rara
3 - 5	"	Rara
6 - 15	"	Común
16 - 40	"	Abundante
41 - ∞	"	Muy abundante

**FRECUENCIA RELATIVA.-** Se utilizó para conocer la representatividad de la especie a lo largo del año (Begon y Thousand 1988):

$FR = \text{No. de muestreos en que se registra la especie} / \text{No. de muestras totales}$

Este índice tiene una escala de 0-1 y para expresarlo se empleó la siguiente escala:

0.00 - 0.25	Esporádico
0.26 - 0.50	Poco frecuente
0.51 - 0.75	Frecuente
0.76 - 1.00	Muy frecuente

Los valores cercanos a uno indican especies que se registraron en mayor número de muestreos. Se decidió emplear cuatro categorías para no representar la frecuencia relativa como una variable continua y permitir la agrupación de las especies.



**DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.**- Se usó para conocer el grado de incertidumbre que existe en la distribución de una comunidad (Begon y Thousand 1988):

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

$$\text{donde: } p_i = n_i / N$$

$n_i$  es el número de organismos de la  $p_i$

$N$  es el número total de organismos para ese muestreo

Aquí también se empleó  $H'$  max que nos reportaba el valor máximo de diversidad que se podría obtener en cada muestreo con abundancia semejante de especies:

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

**DOMINANCIA** (Índice de Simpson).- Nos reflejó la abundancia de alguna especie como causa de baja diversidad, ya que son inversamente proporcionales (Begon y Thousand 1988):

$$D = \sum p_i^2$$

$$\text{Donde } p_i = n_i / N$$

$n_i$  es el número de organismos de la  $p_i$

$N$  es el número de organismos totales para la muestra

**SIMILITUD** (Índice de Sorensen).- Para conocer que muestreos son más parecidos en cuanto a las especies que comparten. Este índice resalta la importancia de las especies compartidas, al duplicar el valor de estas en la fórmula (" $2c$ "), mientras que dá el mismo peso a las muestras que se están comparando (" $A+B$ "). Este índice va de 0-1 donde valores cercanos a uno son los más similares. Este es uno de los índices más empleados en estudios biológicos (Begon y Thousand 1988):





$$\text{Sorensen} = 2c / A + B$$

donde: A es el número de especies de la muestra 1

B es el número de especies de la muestra 2

c es el número de especies compartidas

**SIMILITUD (Índice de Simpson)**- Se basa en dar importancia a las muestras pequeñas que compartan proporciones grandes de sus especies con muestras más grandes. Este índice va de 0-1 donde valores cercanos a uno son los más similares, pero en este caso una muestra que comparta todas sus especies con otra muestra más grande, aparecerá como "idéntica" a la muestra mayor, aunque tenga menos especies. Este índice es recomendado por Sánchez y López (1988) para comparación de muestras donde existan diferencias de tamaño entre las mismas:

$$S = n / N1$$

donde: n es el número de especies compartidas

N1 es el número de especies en la muestra más pequeña

**SIMILITUD (Índice de Morisita)**- Debido a que los Índices de Sorensen y Simpson sólo consideran presencia y ausencia, se decidió incluir este índice, que considera además la abundancia de las especies, si bien tiene la peculiaridad de emplear sólo aquellas especies de las que se registre más de un organismo; esto se observa en el término " $x_{ij} (x_{ij}-1)$ " para los valores de  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$ , asimismo incrementa el efecto de la abundancia de las especies entre mayor número de organismos tengan, al multiplicar la abundancia de cada especie por su mismo valor "menos uno":

$$\lambda_1 = \frac{2 \sum n_{x_{ij}} x_{ik}}{\lambda_1 + \lambda_2 N_j N_k} \quad \lambda_1 = \frac{\sum [x_{ij} (x_{ij}-1)]}{N_j (N_j-1)} \quad \lambda_2 = \frac{\sum [x_{ik} (x_{ik}-1)]}{N_k (N_k-1)}$$

donde:  $x_{ij}$ ,  $x_{ik}$  = Número de individuos de sp i en la muestra j y en la muestra k

$N_j = \sum x_{ij}$  = Total de individuos de la muestra j

$N_k = \sum x_{ik}$  = Total de individuos de la muestra k



**DISTRIBUCIÓN DE LOS ORGANISMOS.-** Se realizaron mapas de zonación en los cuales, se ubicó a las especies de aves existentes en el área, anotando los sitios en donde fue más frecuente localizarlas.

**RESULTADOS.**

Se realizaron 21 muestreos, de acuerdo al siguiente cuadro:

AÑO	MES	DIA	Minutos por muestreo	Total del mes (min)
1994	Octubre	15	125	274
		22	149	
	Noviembre	1	80	80
1995	Enero	14	145	589
		21	215	
		28	229	
	Febrero	4	229	229
	Marzo	11	153	153
	Abril	22	141	301
		29	160	
	Mayo	13	253	450
		20	197	
		3	157	
	Junio	10	85	474
		24	232	
	Julio	8	158	158
	Agosto	5	189	189
	Septiembre	9	185	362
		30	177	
Octubre	21	70	70	
Diciembre	2	153	153	

TOTAL 3482 min  
PROMEDIO POR MUESTREO 166 min

**Riqueza específica.**

En este trabajo se registraron 10 órdenes, 24 familias, 50 géneros y 59 especies. El listado se presenta en el Apéndice I. El arreglo sistemático y nomenclatura de especies se anotan de acuerdo a la A.O.U (1983), mientras que los nombres comunes se tomaron de



Birkenstein y Tomlinson (1981) y de Howell y Webb (1995). Este listado se comparó con otros estudios realizados en la zona metropolitana de la Ciudad de México, así como con listados más completos sobre la avifauna en el Valle de México. En el Apéndice II se presenta el listado comparativo, donde se observa que con el estudio de Ramos para el Pedregal de San Angel (1974), comparte 21 especies; con la guía excursoria que Babb *et al.* Presentan para el Exvaso de Texcoco (1983), comparte 29 especies; con Hernández y Meléndez en su estudio de riqueza de aves de Xochimilco (1985), comparte 50 especies. Con el listado presentado por López para la Primera Sección del Bosque de Chapultepec (1987), comparte 20 especies; con la investigación realizada por Necedal sobre las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la ciudad de México (1987), comparte 25 especies.

De igual forma se confrontó con las 480 especies reportadas en la tesis de González y Rangel para el Estado de México (1992), compartiendo 54 especies. Con el listado de 332 especies presentado por Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) en su libro "The birds of the Mexico City", comparte 54 especies. Con el humedal de Tláhuac (Meléndez y Binnqüist 1997) comparte 40 especies de las 108 reportadas y con el reciente estudio en el ExVaso de Texcoco realizado por Ramírez *et al.* (1998), comparte 45 especies de 105 registradas.

### **Variación de especies y organismos.**

En la Figura 3, se puede observar el número de especies acumuladas (59) durante los 21 muestreos realizados en el año del muestreo. Se nota un rápido incremento durante los primeros muestreos que abarcan desde octubre de 1994 hasta febrero de 1995, mientras que en los últimos muestreos que se hicieron de marzo de 1995 hasta diciembre del mismo año, sólo se nota un leve aumento, lo cual es lo que se esperaba e indica que el muestreo es representativo, aunque la gráfica no se ha estabilizado, pues aún quedan especies por registrar.

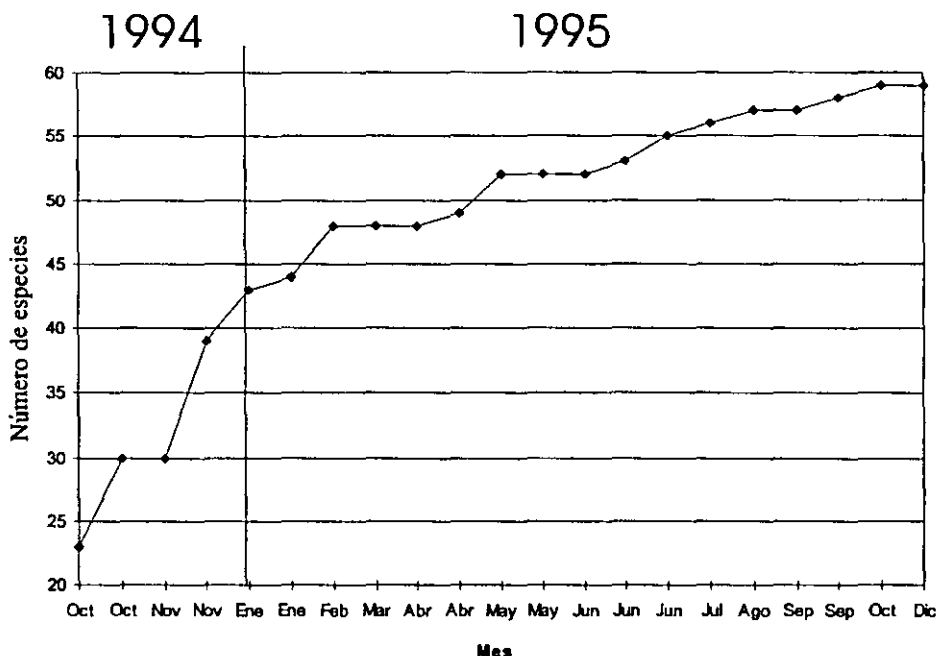


Figura 3. Especies acumuladas durante el muestreo

El número de especies y organismos por muestreo se presenta en la Figura 4, en la que se observa que el promedio por salida fue de 18 especies. Obteniéndose el mayor registro de especies (27) en enero y principios de febrero, y el menor, en noviembre (sólo 3 especies); aunque se decidió excluir, este último dato de análisis, debido a que su comportamiento es una excepción en lo que respecta a todos los demás muestreos.

En total se contaron 8391 organismos durante todo el período de estudio con un promedio por salida de 400 organismos. Sin embargo, notamos que existe una contradicción entre el número de organismos más alto (961) y el menor (109), ya que ambos se presentan en el mes de octubre, aunque de diferente año (Figura 4).

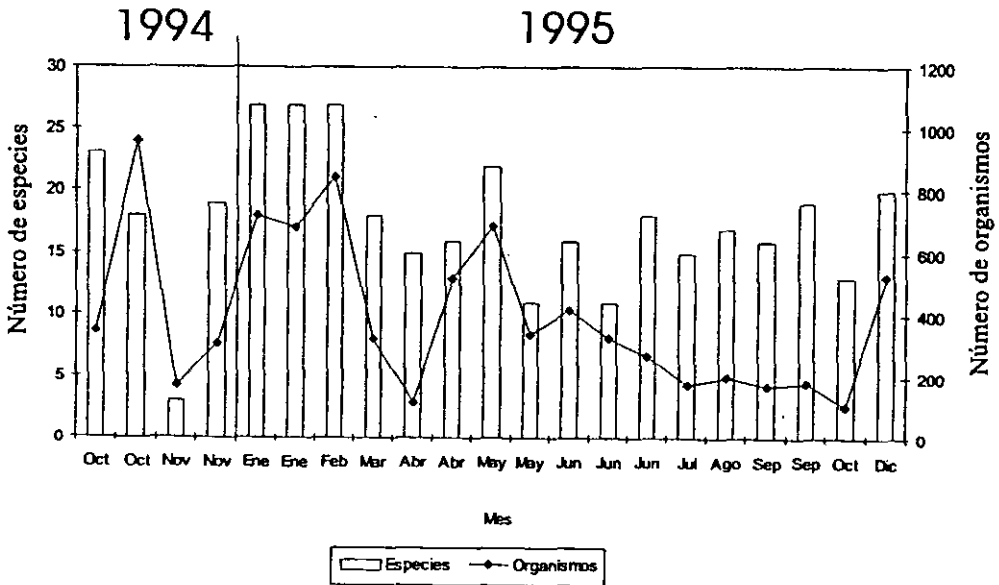


Figura 4. Número de Especies y Organismos por Muestreo.

### Frecuencia Relativa.

En lo referente a este parámetro, 35 especies (61% del total), se consideran *Esporádicas*, entre las que encontramos a *Casmerodius albus*, *Anas acuta*, *Fulica americana*, *Limnodromus scolopaceus*, *Tyto alba* por nombrar algunas. Seis especies (10%), se consideraron como *Muy Frecuentes*: *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Himantopus mexicanus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Lanius ludovicianus* y *Agelaius phoeniceus*; diez especies (17%), fueron *Poco Frecuentes*, ejemplos: *Sturnella magna*, *Sturnus vulgaris* y *Columba livia*; el porcentaje restante 12% (ocho especies) fue *Frecuente* donde observamos especies como *Ardea herodias*, *Bubulcus ibis*, *Columbina inca*, *Cynanthus latirostris*, *Hirundo rustica*, *Molothrus aeneus* y *Carpodacus mexicanus* (Figura 5).



observamos especies como *Ardea herodias*, *Bubulcus ibis*, *Columbina inca*, *Cynanthus latirostris*, *Hirundo rustica*, *Molothrus aeneus* y *Carpodacus mexicanus* (Figura 5).

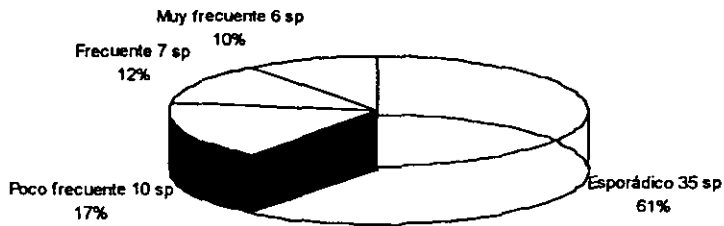


Figura 5. Frecuencia Relativa de las especies

En el Apéndice III, se puede observar la clasificación de cada especie para Frecuencia Relativa, variación de la Abundancia durante el año y Estacionalidad. Las especies *Esporádicas* y *Poco Frecuentes* son aquellas difíciles de detectar. De las *Frecuentes* y *Muy Frecuentes*, se puede decir que son aquellas a quienes se les encuentra gran parte del año, e incluso en todos los muestreos.

### Vegetación.

El apéndice IV muestra el listado florístico del vaso regulador, donde se observa una gran dominancia de herbáceas como *Ambrosia psilostachya*, *Taraxacum officinale*, *Cucurbita ficifolia*, *Teloxys ambrosioides*, *Brassica campestris*, *Polygonum mexicanum*. Contrariamente, sólo se registraron 3 especies de árboles *Arbutus sp.*, *Eucalyptus globulus* y *Salix bonplandiana*; y 2 de herbáceas acuáticas: *Mimulus glabratus* y *Typha latifolia*.

Se colectaron algunos especímenes que no pudieron ser identificados por carecer de flores.



### Distribución en la Zona.

En el apéndice V se observan las zonas donde se ubicaron las especies, se resalta el hecho de que 25 de las especies de aves -la mayoría, paserinas- se ubicaron en zonas arbóreas, pudiendo citar a *Poliophtila caerulea*, *Lanius ludovicianus*, *Dendroica coronata*, además se encontraron especies pequeñas como *Cyananthus latirostris* que se ubicaron en este sitio.

En la Zona inundada se registraron 17 especies, en este caso corresponden en general a organismos de talla mediana y grande, que pertenecen al orden Ciconiiformes: *Ardea herodias*, *Bubulcus ibis*, *Casmerodius albus*, *Plegadis chihi*; a Anseriformes: *Anas acuta*, *Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas cyanoptera*, *Anas discors* y *Anas diazi*, a Gruiformes: *Gallinula chloropus* y *Fulica americana* y Charadriiformes: *Himantopus mexicanus*, *Actitis macularia*, *Limnodromus scolopaceus* y *Phalaropus tricolor*.

En Estructuras Artificiales, que incluyen los postes, torres y cables de alta tensión que atraviesan la zona, se observaron con mayor frecuencia a todas las rapaces diurnas. Es importante anotar que especies bien adaptadas a ambientes urbanos como *Columba livia*, *Sturnis vulgaris*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, se registraron sólo en el borde del vaso, los cables interiores eran sitios de percha para especies insectívoras como *Myiarchus tuberculifer*, *Tyrannus verticalis* y *Tyrannus vociferans*.

En Caminos y Zonas Abiertas se incluyen tanto especies que se alimentaban en el suelo y sitios de muy poca vegetación como *Charadrius vociferus*, *Columbina inca* y *Sturnella magna*, como a las que sobrevolaban las zonas abiertas, alimentándose en vuelo *Hirundo rustica* y *Progne subis*.

En Zonas Herbáceas encontramos a las especies que se alimentaban de semillas, o bien de insectos que buscaban perchando en hierbas altas, como *Pyrocephalus rubinus*, *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus*, *Carpodacus mexicanus*, *Pooecetes gramineus* y *Melospiza melodia*.





Las Zonas de Vegetación Acuática comparten muchas de sus especies con las Zonas inundadas, no obstante, especies como *Gallinula chloropus* y *Fulica americana* se mantenían la mayor parte del tiempo ocultas entre esta vegetación.

Si bien algunas especies fueron registradas solo en una zona, otras compartieron hasta tres, siendo a la vez las especies dominantes en el sitio, como *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus* y *Melospiza melodia*.

A continuación se ponen datos de cada especie de aves, su distribución espacial y los lugares donde se encontraban la mayor parte del tiempo. Cuando la especie se registró en pocas ocasiones, el esquema corresponde al registro particular de la observación, tal es el caso de las especies Esporádicas.

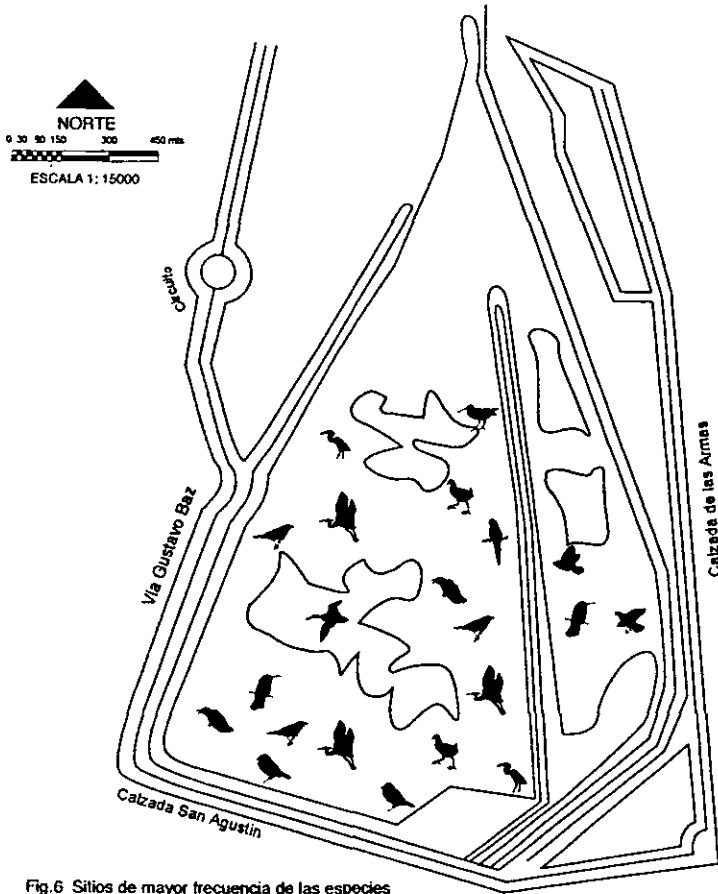


Fig.6 Sitios de mayor frecuencia de las especies

 *Ardea herodias*


 *Gallinula chloropus*

 *Icteria virens*

 *Bubulcus ibis*


 *Limnodromus scolopaceus*

 *Passer domesticus*


 *Anas clypeata*

 *Molothrus aeneus*

 *Cyanthus latirostris*

 *Agelaius phoeniceus*

 *Myiarchus tuberculifer*

 *Myiopsitta monachus*

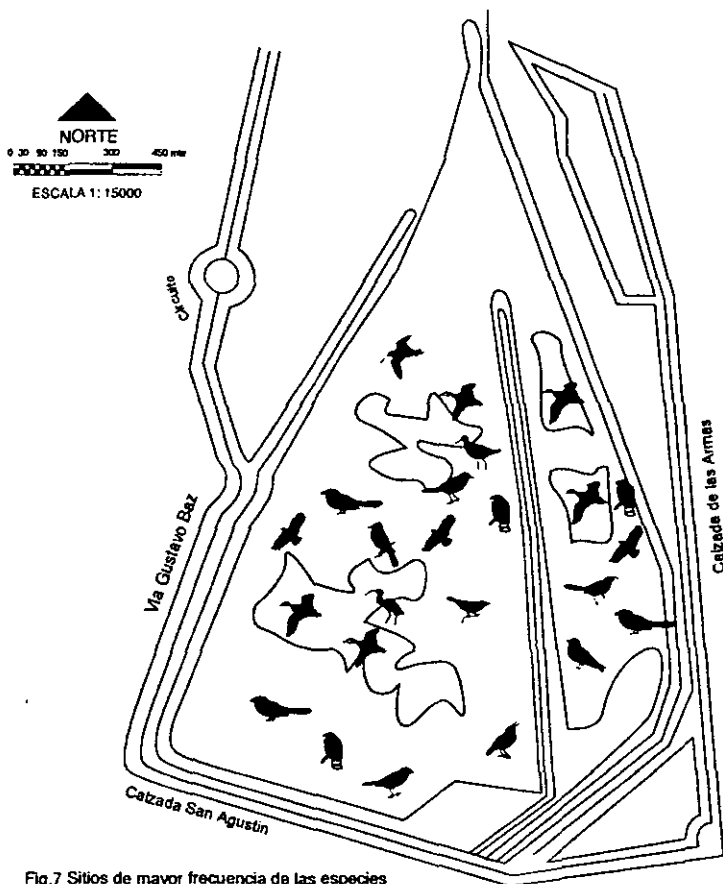














Fig.7 Sitios de mayor frecuencia de las especies

- |  |   |   |
|--|---|---|
|  <i>Plegadis chihi</i>        |  <i>Buteo jamaicensis</i>    |  <i>Pooecetes gramineus</i>  |
|  <i>Anas diazi</i>            |  <i>Phalaropus tricolor</i>  |  <i>Anas discors</i>         |
|  <i>Vireo solitarius</i>      |  <i>Lanius ludovicianus</i>  |  <i>Parabuteo unicinctus</i> |
|  <i>Toxostoma curvirostre</i> |  <i>Carpodacus mexicanus</i> |  <i>Sturnella magna</i>      |

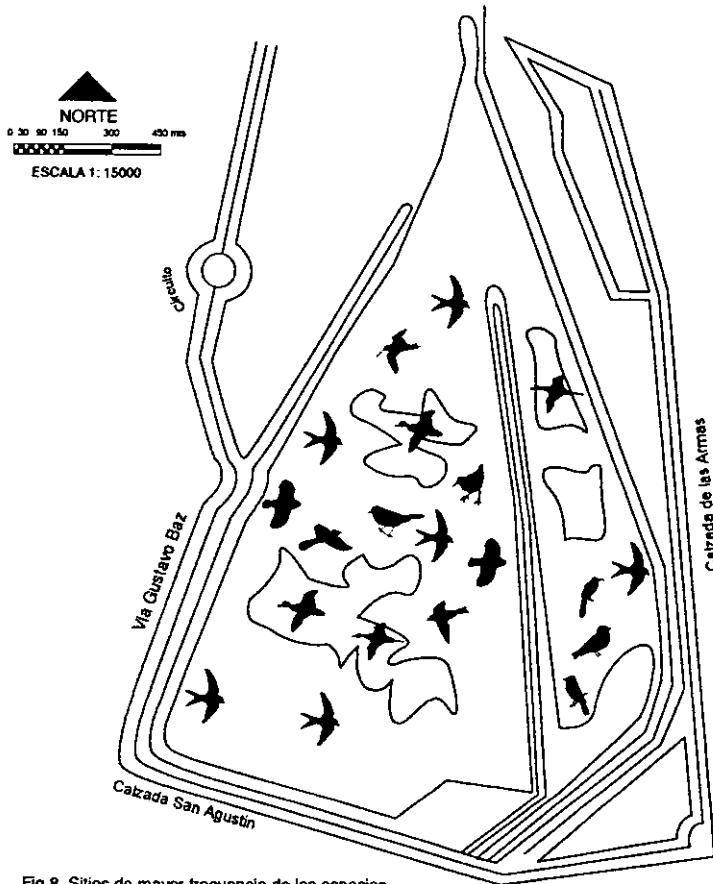














Fig.8 Sitios de mayor frecuencia de las especies

- |  |   |  |
|--|---|--|
|  <i>Tringa flavipes</i>   |  <i>Carduelis psaltria</i> |  <i>Anas acuta</i>        |
|  <i>Anas cyanoptera</i>   |  <i>Toxostoma lecontei</i> |  <i>Hirundo rustica</i>   |
|  <i>Mimus polyglottos</i> |  <i>Sayornis phoebe</i>    |  <i>Regulus calendula</i> |
|  <i>Actitis macularia</i> |  <i>Progne subis</i>       |  <i>Tyto alba</i>         |

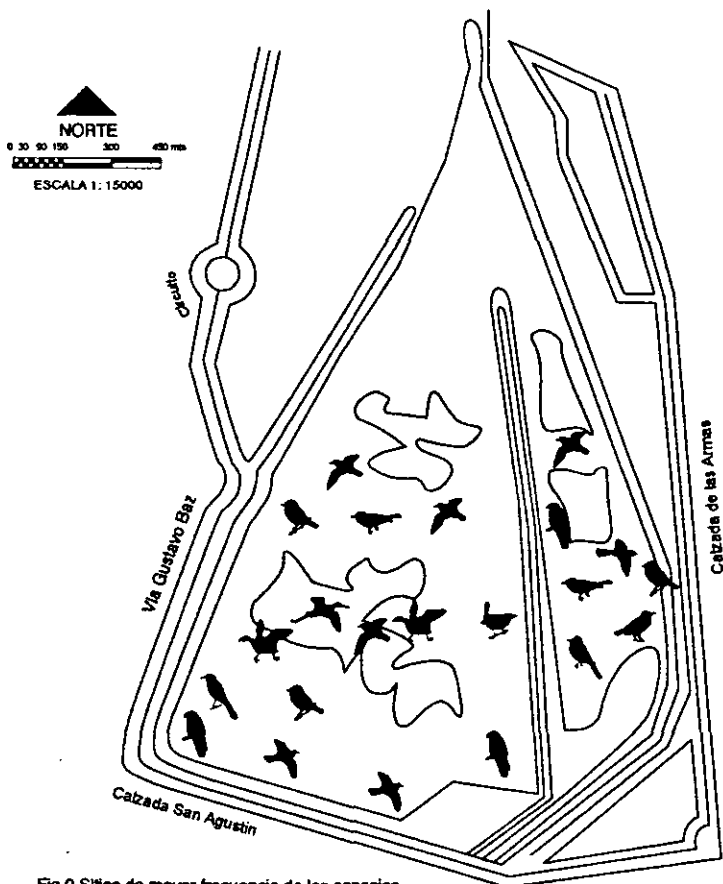


Fig.9 Sitios de mayor frecuencia de las especies

- |  |   |   |
|--|---|---|
|  <i>Quiscalus mexicanus</i> |  <i>Sayornis saya</i>        |  <i>Pyrocephalus rubinus</i> |
|  <i>Columba livia</i>       |  <i>Thryomanes bewickii</i>  |  <i>Himantopus mexicanus</i> |
|  <i>Sturnus vulgaris</i>    |  <i>Charadrius vociferus</i> |  <i>Fulica americana</i>     |
|  <i>Dendroica coronata</i>  |  <i>Falco sparverius</i>     |  <i>Turdus rufopalliatus</i> |

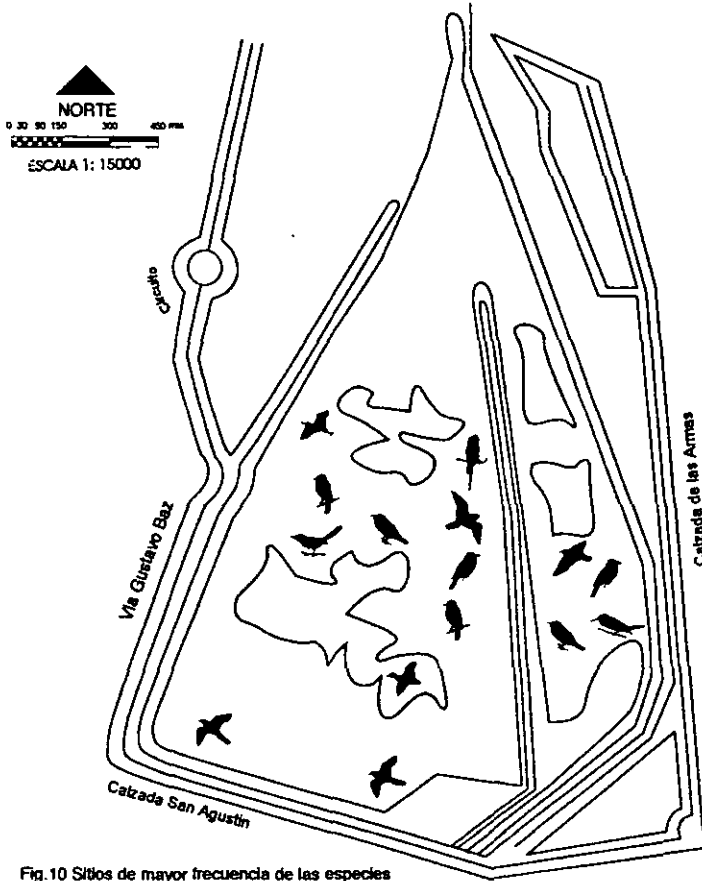













Fig.10 Sitios de mayor frecuencia de las especies

- |   |  |  |
|---|--|--|
|  <i>Poliptila caerulea</i> |  <i>Melospiza undulatus</i> |  <i>Vermivora ruficapilla</i> |
|  <i>Columbina inca</i>     |  <i>Tyrannus verticalis</i> |  <i>Casmerodius albus</i>     |
|  <i>Anas crecca</i>        |  <i>Tyrannus vociferans</i> |  <i>Falco mexicanus</i>       |
|  <i>Melospiza melodia</i>  |  <i>Wilsonia pusilla</i>    |  |



### Estacionalidad.

En el Apéndice VI, se tiene una relación de las especies encontradas en el área de estudio y los datos más sobresalientes de cada una de ellas acerca de los meses en los que fueron vistas.

Para la Estacionalidad se anotó lo citado por Wilson y Ceballos-Lascurain (1993) y Howell y Webb (1995), para las aves de la Ciudad de México y del país, respectivamente, también se incluye el número de organismos y los meses en que se observaron.

Cabe mencionar que 30 de las 59 especies reportadas se catalogaron como Residente Reproductor (RR) lo que indica que se mantienen todo el año y se tiene registro de reproducción en el Valle de México, entre estas encontramos a *Bubulcus ibis*, *Anas diazi*, *Buteo jamaicensis*, *Charadrius vociferus*, *Columba livia*, *Cynanthus latirostris* y *Pyrocephalus rubinus*, sin embargo esto no indica que se reproduzcan en el área de estudio.

Diecinueve especies quedaron como Invernantes (I), lo que implica que pueden llegar al Valle de México desde la migración de Otoño (agosto-septiembre) y permanecen hasta la migración de primavera (febrero-marzo), ejemplos: *Ardea herodias*, *Anas crecca*, *Falco sparverius*, *Actitis macularia*, *Limnodromus scolopaceus* y *Vermivora ruficapilla*.

Cuatro de las especies se consideraron Migrantes de Paso (P), estas son especies cuyas zonas de invernación se ubican más al sur en el continente, y sólo se registran en el Valle por periodos cortos durante las migraciones de otoño y/o primavera, como *Phalaropus tricolor*, *Tyrannus verticalis*, *Progne subis* e *Icteria virens*.

Es importante mencionar que cinco especies no son comunes para el Valle de México: *Parabuteo unicinctus*, *Falco mexicanus*, *Melospittacus undulatus*, *Myiopsitta monachus*, y *Toxostoma lecontei*

### Reproducción.

Aunque no se tuvo registro de fabricación de nido, huevos o pollos, si se colectó un huevo que no se pudo determinar pero por la talla podría corresponder a un pato, también se observaron parejas de *Anas diazi*, *Parabuteo unicinctus* y *Pyrocephalus rubinus* en la época



reproductiva (abril-junio). Finalmente, una evidencia de que algunas especies se reproducían en la zona, fue el registro de organismos juveniles:

- *Anas diazi*. - En septiembre de 1995 se tuvieron detecciones de nueve hembras con pollos, el número de crías varió de dos a nueve.
- *Gallinula chloropus*. - Se observó un juvenil en septiembre de 1995.
- *Charadrius vociferus*. - Se detectó un juvenil en octubre de 1994.
- *Pyrocephalus rubinus*. - Juveniles observados en enero, abril y mayo de 1995.

Es muy probable que otras especies también se reprodujeran en la zona como *Thryomanes bewickii*, *Lanius ludovicianus*, *Melospiza melodia*, *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus*, *Carpodacus mexicanus* y *Passer domesticus*, ya que son especies comunes en otras áreas de la ciudad de México y se observaron todo el año, sin embargo no se registraron nidos, juveniles o actividad reproductiva.



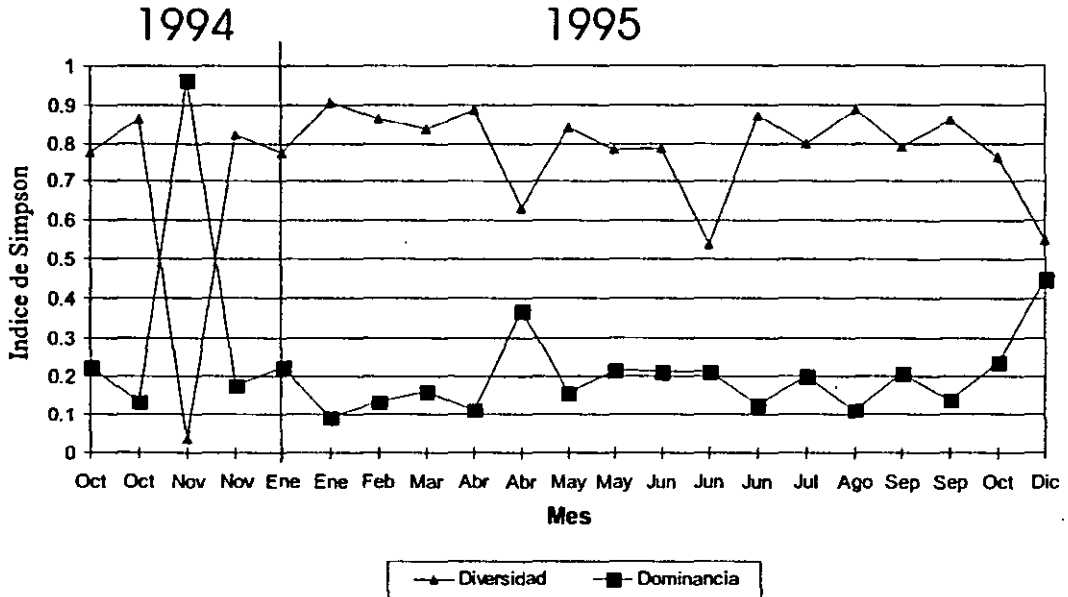
**Diversidad y Dominancia.****INDICE DE SIMPSON.**

Figura 11. Diversidad y Dominancia. Indice de Simpson

De acuerdo a este indice, la mayor diversidad correspondió al mes de enero con 0.90 y la menor al mes de junio con 0.54. En la Figura 11 se observa un valor más bajo (0.03) para noviembre de 1994, pero como ya se anotó en este caso la baja diversidad se debió directamente a condiciones ambientales desfavorables para el registro de organismos.

**INDICE DE SHANNON.**

El Indice de Shannon (Figura 12) tiene el mismo comportamiento que el Indice de Simpson. Por ejemplo: en el muestreo del Nov 5, 94 se obtuvo una diversidad de 0.1422



(ver figura 11) y sólo se reportan 3 especies, de las cuales *Agelaius phoeniceus* tuvo la dominancia. En esta Figura también se muestra que la Diversidad Máxima para el lugar fue

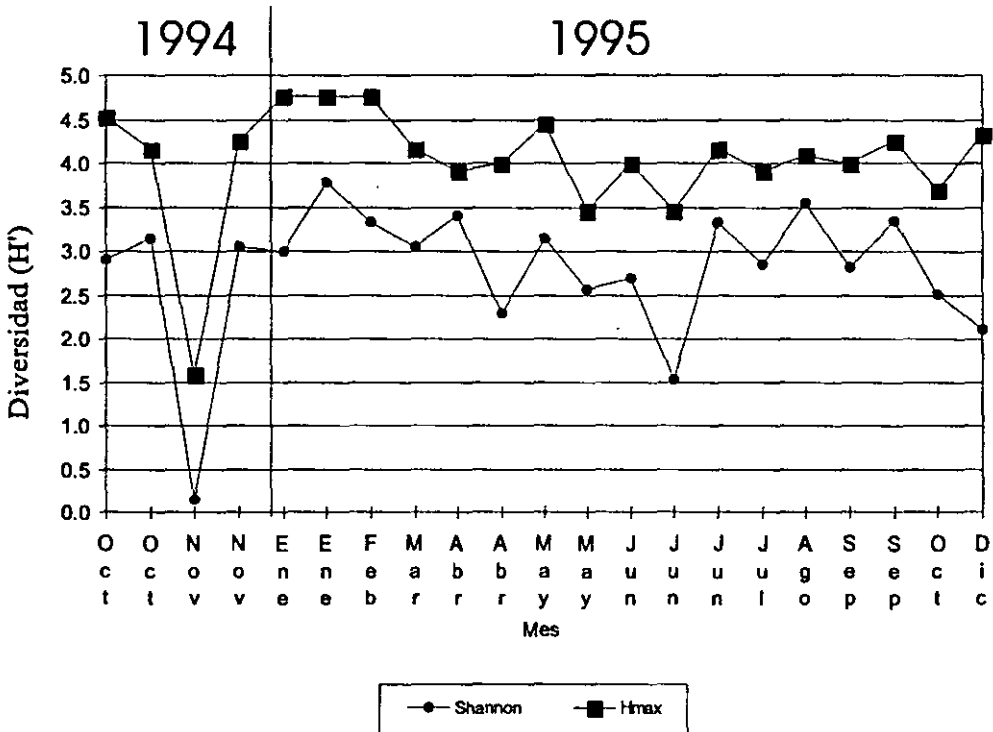


Figura 12. Índice de Shannon-Wiener. Diversidad y Diversidad Máxima.

de 5.88 ( $\log_2 59$ ); con un  $H'$  max de 4.755, en general los valores de  $H_{max}$  por muestreo no se alejan mucho de los valores reales, lo que concuerda con el Índice de Simpson que tenía valores cercanos a uno (que para ese índice es la máxima diversidad. Es decir que este valor se obtendría en condiciones ideales de distribución de organismos entre las especies (máxima equitatividad).



Para representar mejor el efecto de la dominancia, en la Figura 13 aparecen las 10 especies que en general tuvieron mayor número de organismos, estas fueron: *Bubulcus ibis*, *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Hirundo rustica*, *Himantopus mexicanus*, *Tringa flavipes*, *Melospiza melodia*, *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus*, y *Carpodacus mexicanus*. Como se observa, la dominancia no fue permanente, ya que especies que en algún mes correspondían a un gran porcentaje de organismos observados, en otro mes no se registraron, por ejemplo: *Ardea herodias* estuvo presente en invierno durante los meses de noviembre a febrero, en tanto que en los meses de abril a agosto no se reportó ningún individuo. Asimismo, *Poocetes gramineus*, presentó 40 organismos en febrero pero no se registró ningún otro mes.

Hay otras especies que no aparecen en la gráfica, pero que en algún mes tuvieron alto número de organismos; por ejemplo: *Anas clypeata* en noviembre y enero reportó hasta 65 y 45 especímenes respectivamente, en tanto que de *Anas discors*, se llegaron a observar 156 organismos en febrero.



AÑO	1994										1995											
	MUESTREO	15-Oct	22-Oct	5-Nov	14-Ene	21-Ene	28-Ene	4-Feb	11-Mar	22-Abr	29-Abr	13-May	20-May	3-Jun	10-Jun	24-Jun	8-Jul	5-Ago	9-Sep	30-Sep	21-Oct	2-Dic
<i>Bubulcus ibis</i>	69	49		29	118	115	179	48	2													24
<i>Anas diazi</i>	5	174		15			13	26	5	19	120	50	80	13	36	22	48	36	44	38	6	
<i>Charadrius vociferus</i>	8	3				49	89	40	13	43	21		2	1	4	3	15	13	34		28	
<i>Himantopus mexicanus</i>	139	155	1	103	83	81	81		14	11	12		2	2	3	2	15				36	
<i>Tringa flavipes</i>	38	57				94	9	33	3	10												
<i>Hirundo rustica</i>		101			24	62		25	23		74	62	142	91	51	63	30	63	30			
<i>Melospiza melodia</i>				7	43	55	16	10			21	7	22	3	8	5	7				3	
<i>Agelaius phoeniceus</i>	25	90	170				5	100	10		184	19	19	11	19	14	15	5			350	
<i>Molothrus aeneus</i>		200			303	60	151		18	305	36	121	15	200	48	9	10					
<i>Carpodacus mexicanus</i>					7	7	4			29	130	56	92			38	18	15			27	
Suma de especies dominante	284	829	171	154	578	523	547	282	88	417	598	315	374	321	169	156	156	132	108	68	447	
Org. Totales para el mes	345	961	173	305	720	684	843	320	118	518	690	336	416	325	266	177	202	172	182	109	529	
% del Total de org. Muestreo	82.32	86.26	98.84	50.49	80.28	76.46	64.9	88.13	74.58	80.5	86.67	93.75	89.9	98.77	63.53	88.1	77.23	76.74	59.34	62.39	84.5	
No. Sp. dominantes	6	8	2	4	8	8	9	7	8	6	8	6	8	7	7	8	8	5	3	3	8	

Figura 13. Especies dominantes por muestreo



### Abundancia.

En la Figura 14 observamos el promedio de organismos por especie, se puede observar que *Molothrus aeneus* es la especie que más organismos tuvo en el área de muestreo. Se puede advertir que la mayoría de las especies obtuvo un bajo promedio de organismos, es decir que especies con un alto número de organismos no se encuentran siempre presentes por lo que se realizó una gráfica más (Figura 15) en la que se muestra la relación entre la Frecuencia Relativa y la máxima Abundancia Relativa de las especies. Este gráfico nos indica que dos especies: *Molothrus aeneus* (Moae) y *Agelaius phoeniceus* (Agph), fueron muy frecuentes y tuvieron alta abundancia en algún muestreo, mientras que la mayoría de las especies como *Pooecetes gramineus* (Pogr), *Carduelis psaltria* (Caps), *Anas crecca* (Ancr), *Tyto alba* (Tyal) y *Actitis macularia* (Acma) fueron poco frecuentes y poco abundantes.



Cynthia Chávez Murillo.

Resultados

Avifauna del Vaso Regulator "El Cristo"

40  
60  
80  
100  
120

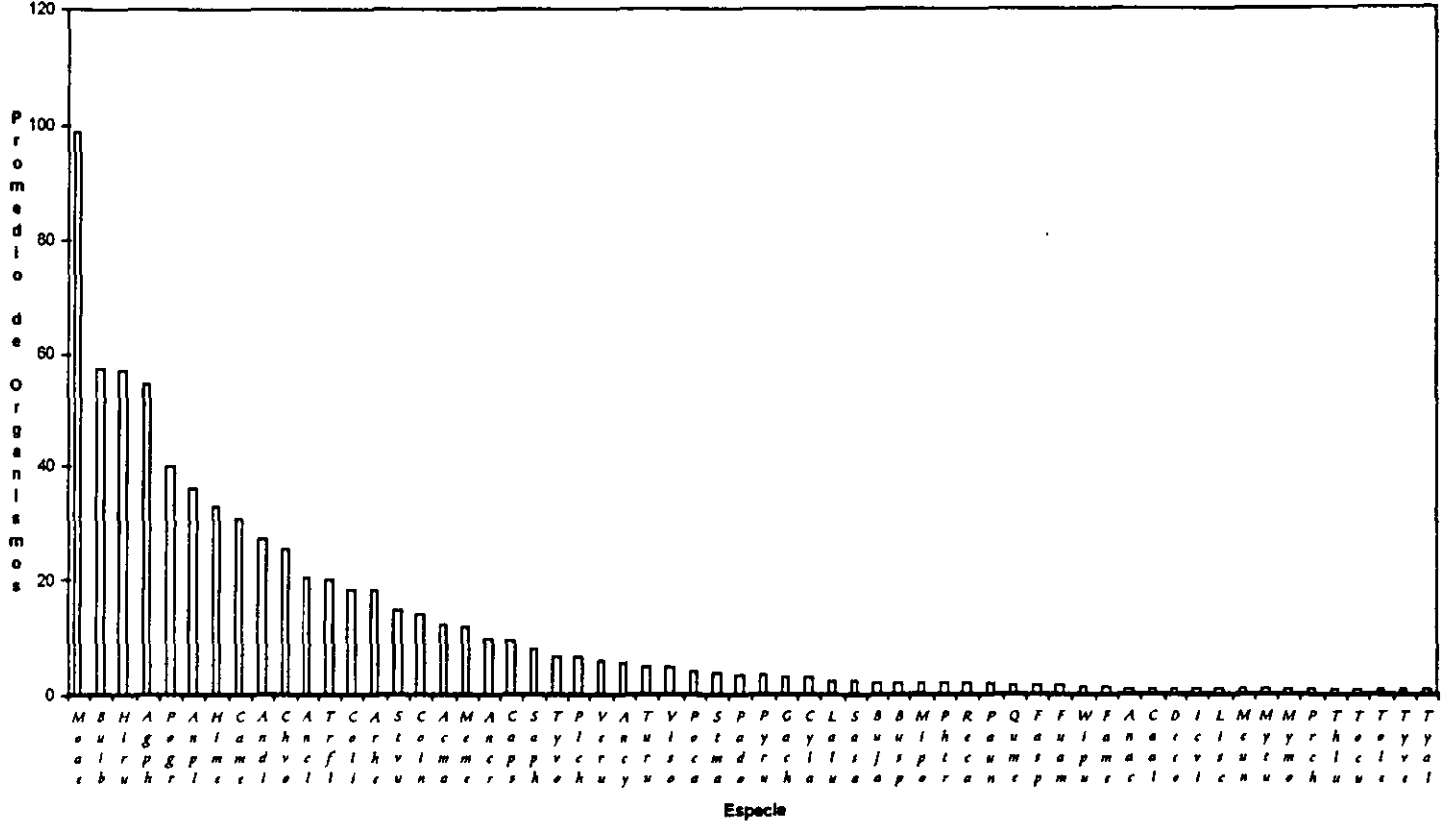


Figura 14. Promedio de organismos por especies

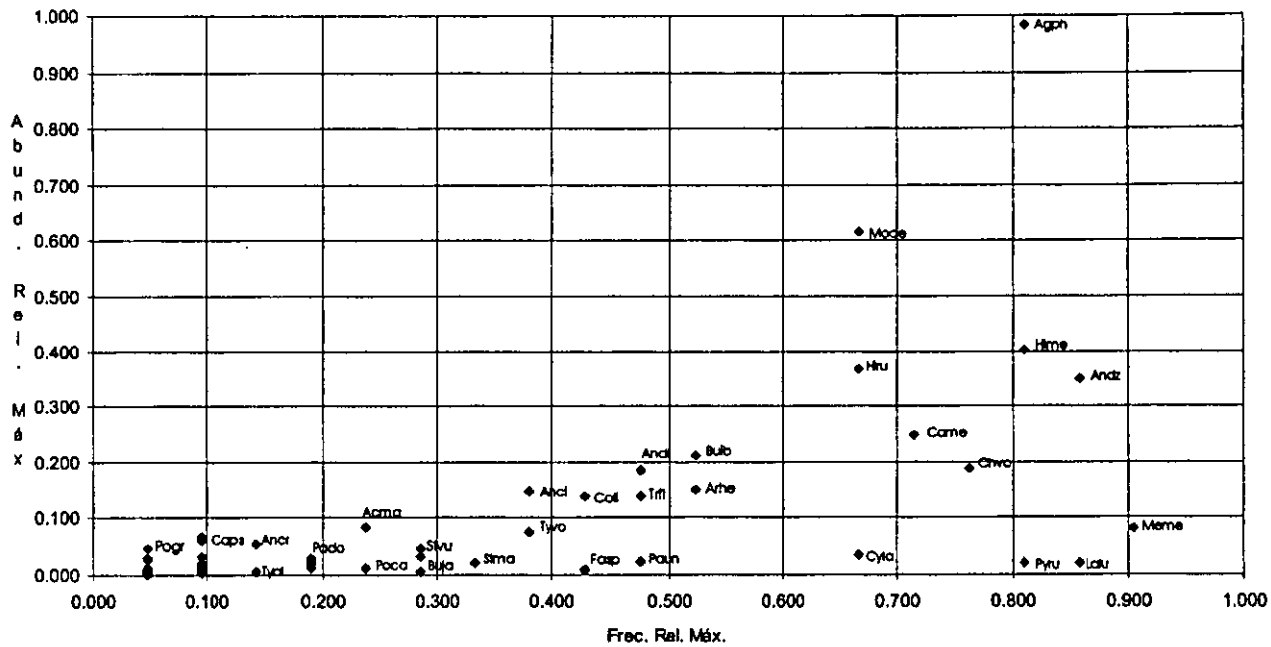


Figura 15. Frecuencia Relativa vs Abundancia Relativa





**Similitud.**

En el dendograma resultante del Índice de Sorensen (Figura 16), observamos que todos los muestreos tienen similitud superior a 0.6, lo que nos marcaría la formación de un solo conjunto, el único muestreo que se aleja es el de noviembre de 1994, pero como ya se ha dicho, en éste las condiciones ambientales influyeron negativamente.

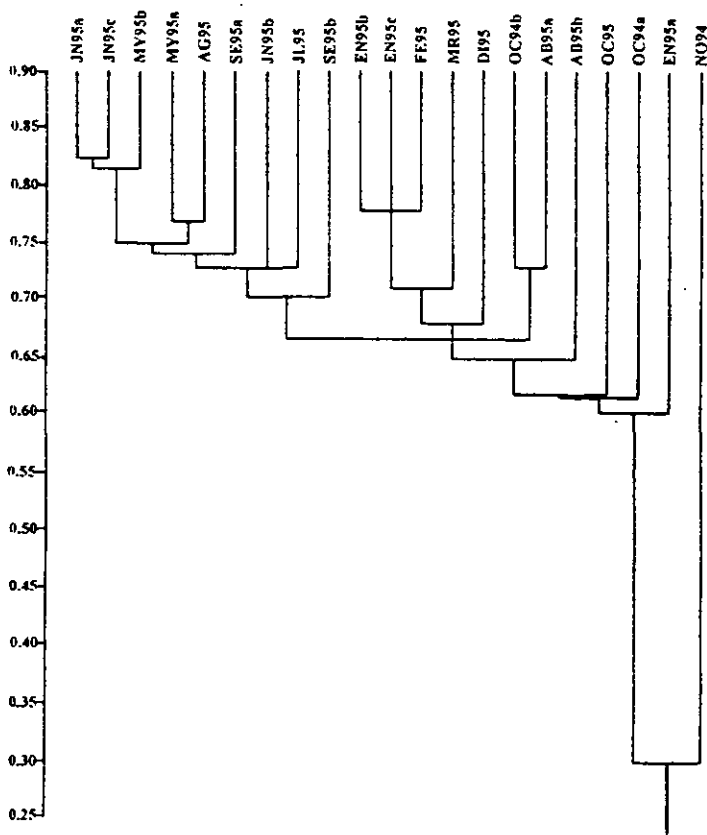


Figura 16. Dendograma de Similitud. Índice de Sorensen.





En el dendograma resultante del Índice de Simpson (Figura 17), observamos nuevamente que todas las similitudes tienen valores superiores en este caso a 0.65, lo cual también colocaría a todos los muestreos como un gran grupo, sin embargo, aquí si tenemos nueve muestreos que presentan similitud "total".

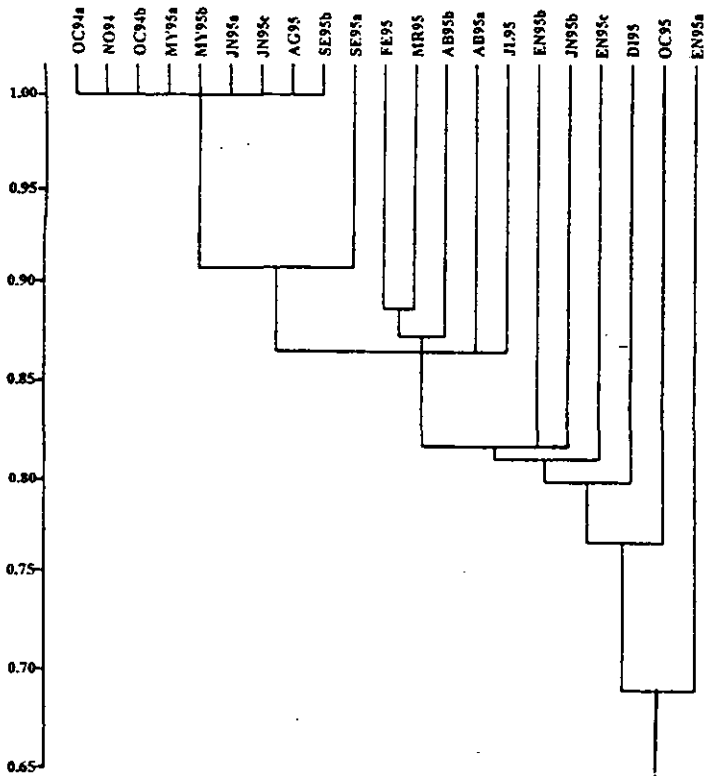


Figura 17. Dendograma de Similitud. Índice de Simpson.



El dendograma resultante del Índice de Morisita (Figura 18), nos presenta diferencias en abundancias, al ubicar valores de similitud en todo el intervalo y no las “concentraciones alrededor de un valor” de los otros dendogramas. No obstante, todos los valores siguen siendo superiores a 0.6, lo cual nos conforma un gran grupo como en los otros índices.

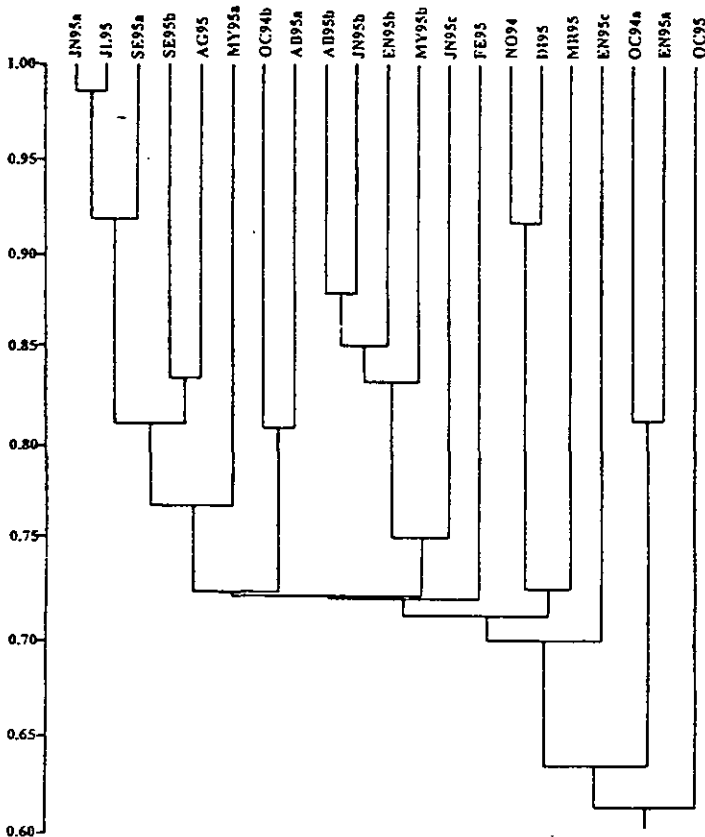


Figura 18. Dendograma de Similitud. Índice de Morisita.



## DISCUSION.

### Riqueza específica.

Es importante recalcar que la diferencia entre estas publicaciones es significativa, ya que González y Rangel (1992) recopilaron información bibliográfica obtenida de varios años en el Estado de México, por lo que compartieron 54 especies con el presente estudio; mientras que con el trabajo de Necedal (1987) que se basa en recorridos de avenidas de zonas urbanas, comparte 3 órdenes, 11 familias, 24 géneros y 25 especies. Así mismo con Wilson y Ceballos-Lascuráin (1993) 9 órdenes, 23 familias, 48 géneros y 54 especies

El trabajo realizado por González y Rangel (1992) y el de Wilson (1993) compartieron casi todas las especies, excepto *Falco mexicanus* y *Progne subis*. Esta última forma parte de las cuatro especies que sólo se registran en el presente estudio y que ningún otro trabajo reporta: *Melopsittacus undulatus*, *Myiopsitta monachus*, *Progne subis* y *Toxostoma lecontei*; a excepción de *P. subis* y *F. mexicanus*, que son especies migratorias, las demás podrían ser escapes de cautiverio.

### Variación de especies y organismos.

Se nota un rápido incremento durante los primeros muestreos que abarcan desde octubre de 1994 hasta febrero de 1995, mientras que en los últimos muestreos que se hicieron de marzo de 1995 hasta diciembre del mismo año, sólo se nota un leve aumento, lo cual es lo que se esperaba e indica que el muestreo es representativo.

Se pueden observar diversas fluctuaciones en el número de especies, las que más resaltan son: la de principios de noviembre, le siguen la de mayo y junio con sólo 11 especies; en octubre también podemos observar una baja en el número de especies, esta disminución puede deberse a dos principales razones: al invierno, puesto que, el intenso frío de la zona disminuía la actividad de los organismos; y la otra razón es la baja en los niveles de agua en este lugar, lo que provocaba que las especies volaran a otros lugares. Por el



contrario, se observa un aumento en el número de especies en enero y febrero con 27 especies, octubre con 23 y diciembre con 20. Lo que probablemente contribuyó a este crecimiento, fue el retorno de aves al vaso después de su reproducción, así como el aumento en el alimento, producto del incremento del nivel de agua del vaso.

Algunas de las principales dificultades que se presentaron durante el muestreo fueron: la presencia de cazadores furtivos así como la entrada y salida de camiones de redilas que algunas ocasiones provocaban que las aves salieran del área de estudio al sentirse perturbadas.

Otra probable causa de la variación en el número de especies, es la abundancia de flores, frutos y semillas, ya que uno de los factores más importantes en la regulación de las especies y la densidad de sus poblaciones está determinado por la naturaleza y cantidad de recursos que el medio ofrece (Nocedal 1987).

Una de las posibles explicaciones que se puede dar es el hecho de que durante los muestreos, el gobierno estuvo realizando un desazolve en la zona provocando gran perturbación debido a que entraban de tres a 30 camiones (entre las 8:00 y las 11:00 AM); también se observaron máquinas excavadoras e incluso se llegó a encontrar cazadores como ya se mencionó anteriormente. Es importante señalar que estas actividades perturbaban a las especies más sensibles, las cuales se alejaban o se escondían; por otro lado, había especies que son de hábitos discretos y con tanto escándalo era aún más difícil detectarlas.

### **Frecuencia Relativa.**

Las especies *Esporádicas* y *Poco Frecuentes* son aquellas difíciles de detectar ya sea por ser de hábitos discretos, de baja abundancia o migratorias que sólo llegan en una determinada época del año, entre estas podemos citar a *Casmerodius albus*, *Plegadis chihi*, *Anas discors*, *Falco sparverius*, *Fulica americana*, *Tringa flavipes*, *Limnodromus scolopaceus* y *Toxostoma lecontei*. De las *Frecuentes* y *Muy Frecuentes*, se puede decir que son aquellas a quienes se les encuentra gran parte del año, las especies más abundantes, de



gran tamaño o aquellas cuyo comportamiento las hace evidentes como *Ardea herodias*, *Bubulcus ibis*, *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Himantopus mexicanus*, *Hirundo rustica* y *Molothrus aeneus*.

### Estacionalidad.

En cuanto a este rubro resalta el hecho de que cinco especies no tuvieron registro ni distribución en el Valle de México, esto se debe a varias razones:

- A *Parabuteo unicinctus* no se le reconoce distribución natural en el Valle de México, ya que se considera que los organismos presentes en áreas como la Ciudad de México, provienen de escapes, principalmente de cetreros, en este estudio se registraron hasta ocho individuos, siendo lo más común observar a dos en forma constante, no obstante esta especie ya se encuentra reproduciéndose en la ciudad (Ramírez, datos no publ.) lo que incrementa su área de distribución .
- *Falco mexicanus* al igual que otras rapaces, están en proceso de adaptación a los cambios de ambiente y es fácil de confundir con otras especies del género *Falco*, sobre todo a distancia, lo que hace que se tengan pocas detecciones, no obstante la identificación fue correcta, lo cual invita a prestar más atención a este tipo de organismos..
- *Melopsittacus undulatus* y *Myiopsitta monachus* no son especies mexicanas, la primera es australiana y la segunda sudamericana, en este caso se trata de escapes, ya que todos los psittácidos tienen alta demanda como mascotas. Sin embargo ambas especies ya se han establecido en sitios como la Florida (National Geographic, 1996), y lo mismo podría estar ocurriendo en la ciudad de México.
- *Toxostoma lecontei* es una especie de zonas desérticas, hay dos explicaciones para su registro en la zona, una es que fuera resultado de un escape, pero es raro que esta especie se comercialice, otra es que corresponda a una variación de plumaje de *Toxostoma curvirostre*, que si es común en la zona, nuevamente esto indica que se debe de estudiar con mayor



cuidado la avifauna presente en la ciudad. En todo caso esta sería la única especie incierta para este estudio.

### **Reproducción.**

De la mayoría de las especies no se tuvo registro de reproducción; no obstante es importante señalar que gran parte de estas especies, se reproducen en este lugar o en algún lugar cercano como el Vaso Carretas, pues generalmente había especies que se les encontraba la mayor parte del año.

### **Diversidad y Dominancia.**

Se observa que el comportamiento de los datos para diversidad y dominancia sigue un cierto patrón constante a excepción de los muestreos realizados en Nov 5, '94; Abr 29, '95; Jun 10, '95 y Dic 2, '95, donde se obtienen valores bajos. La diversidad promedio fue de 0.7559 y la mayoría de los datos se encontraron cercanos a este valor. Se empleó este índice porque permite conocer en que muestreos las bajas diversidades se deben a la dominancia de una especie. La dominancia de Simpson al igual que la diversidad sigue un patrón constante pero inverso, sus valores más altos ocurren en los muestreos de: Nov 5, '94; Abr 29, '95 y Dic 2, '95. Esto indica que los picos de dominancia fueron resultado de una gran abundancia relativa de algunas especies. La baja diversidad de Jun 10, '95 fue consecuencia de muy poco tiempo de muestreo (solo 80 minutos) y a la presencia de cazadores.

Aunque los resultados obtenidos no son comparables en sentido estricto con estudios realizados en otras zonas donde el ensamble de especies es diferente, se puede mencionar que Cupul (1996), que realizó un estudio de aves en la ciudad de los Mochis, registró un número parecido de especies (52) y al emplear el índice de diversidad de Simpson, obtuvo valores similares (0.64 a 0.85), lo cual podría indicar que aunque las especies son diferentes, las tendencias de distribución de organismos y dominancia entre ellas son similares.



### Abundancia.

Se encontraron especies como *Anas acuta*, *Buteo jamaicensis*, *Casmerodius albus*, *Dendroica coronata*, *Falco mexicanus*, *Falco sparverius*, *Fulica americana*, de las cuales no observamos mas de 5 organismos. No obstante, de especies como *Anas cyanoptera*, *Cyananthus latirostris*, *Gallinula chloropus*, *Lanius ludovicianus*, *Parabuteo unicinctus*, *Pyrocephalus rubinus*, *Sturnus vulgaris* se observaron de 5 hasta 28 organismos. Dentro de las especies que presentaron mas de 30 organismos se puede citar a *Tringa flavipes*, *Agelaius phoeniceus*, *Anas clypeata* *Anas diazi* y *Bubulcus ibis*, algunas concuerdan con las más dominantes. La mayoría de las especies como *Poocetes gramineus* (Pogr), *Carduelis psaltria* (Caps), *Anas crecca* (Ancr), *Tyto alba* (Tyal) y *Actitis macularia* (Acma) fueron poco frecuentes y poco abundantes. No se encontraron especies que fueran muy abundantes y poco frecuentes. Registramos un pequeño número de especies que fueron vistas muchas veces (casi a lo largo de todo el año), pero con un número reducido de organismos, como *Cyananthus latirostris* (Cyla), *Pyrocephalus rubinus* (Pyr), *Lanius ludovicianus* (Lalu), *Charadrius vociferus* (Chvo) y *Melospiza melodia* (Meme).



### Similitud.

El Índice de Sorensen es uno de los más empleados en estudios de comunidades (Begon 1988), aquí el factor que determina el grado de semejanza es el número de especies compartidas, ya que este factor se duplica para dividirlo entre la suma de las muestras, lo que causa poca sensibilidad a los cambios de similitud.

El Índice de Simpson, presta mucha atención a las muestras pequeñas y no da tanta importancia al número de especies compartidas como lo hace Sorensen puesto que divide las especies compartidas entre la muestra más pequeña, por lo que si tenemos nueve muestreos que presentan similitud "total", este valor de "1" no refleja que las muestras sean iguales, sino que compartían las mismas especies, y una muestra de cada par comparado tenía pocas especies, es por ello que el muestreo de noviembre de 1994, que en el índice de Sorensen era el más alejado, aquí queda idéntico a ocho muestras más.

Como se anotó en el Método, se decidió emplear más de un índice de similitud para explorar si los resultados eran representativos del comportamiento de las aves durante los muestreos o reflejaban el efecto de la fórmula. El Índice de Morisita a diferencia de los dos anteriores, introduce el efecto de la abundancia de las especies, y además elimina las especies con un solo organismo, lo cual hace que la similitud no dependa de especies raras.

Con lo anterior, se demuestra que los resultados obtenidos pueden ser reflejo de la fórmula y tratamiento de los datos y que debemos ser cuidadosos al dar significado biológico a esta información; sin embargo, en el presente estudio, los muestreos fueron similares y no se pueden establecer subgrupos que tengan significado biológico.





## **Cambios en las condiciones del Vaso de Cristo**

### **Nivel de agua.**

Se puede mencionar que el nivel del agua no presentaba gran fluctuación, debido a que, el municipio creaba canales en diferentes partes del vaso con el fin de evitar que se estancara demasiado en un solo lugar y pudiera existir un flujo relativamente constante. En época de lluvias el flujo era más notorio, que en épocas de sequía.

### **Vegetación.**

Se ha mantenido constante, aunque existen zonas que debido al desazolve se quedaban sin vegetación por un corto tiempo ya que el aire, los organismos y el abono del lugar contribuyen a un rápido incremento de la vegetación. Actualmente la zona de vegetación acuática se redujo casi totalmente y ahora domina la vegetación herbácea.

### **Actividades humanas.**

Anteriormente el vaso era un lugar en el que los habitantes cercanos recogían algunas hierbas comestibles y medicinales como quelite, epazote, manzanilla. Así mismo, colectaban algunas verduras como calabazas, chayotes, y tomate verde. Actualmente la zona tiene una estricta vigilancia y sólo se permite la entrada a personas con identificación oficial y con autorización.

Así mismo modo entraban personas que cazaban patos o sólo iban a caminar o hacer ejercicio. Cabe mencionar que el gobierno continuamente realiza actividades de desazolve para



evitar que se acumule la basura y esto provoca que haya entrada y salida de persona, camionetas, camiones y grúas.

### **Número de especies.**

La mayoría de las especies acuáticas se fueron o disminuyeron en cantidad, por ejemplo, *Himantopus mexicanus* y *Charadrius vociferus* casi han desaparecido; especies como *Bubulcus ibis*, *Ardea herodias*, *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus* han mantenido su abundancia, mientras que otras como *Melospiza melodia* la han aumentado considerablemente (Patricia Ramírez, com. Pers.).



## CONCLUSIONES.

1. Se encontraron 59 especies en el área de estudio, de las cuales 19 son Invernantes, 30 son Residentes Reproductores, cuatro se catalogaron como Migrantes de Paso y seis no se consideran especies establecidas en el Valle de México.
2. Con respecto a la frecuencia 36 especies se catalogaron como Esporádicas, es decir un 61% del total, 10 especies (17%) como Poco Frecuentes, el 12% (siete especies) quedaron como Frecuentes, mientras que el 10% restante (seis especies) fueron Muy Frecuentes.
3. Por su Abundancia, 16 especies quedaron descritas como Muy Raras, 2 como Raras. Todas las demás presentaron intervalos de Muy Rara a Muy Abundante ó de Rara a Común.
4. En cuanto a las zonas de distribución, 25 especies se encontraron en zonas arbóreas, 17 en zonas inundadas, 12 en estructuras artificiales (torres, postes o cables de alta tensión), 11 especies en caminos y zonas abiertas, 10 en zonas con predominio de herbáceas, y 10 entre la vegetación acuática. Si bien algunas especies compartieron zonas, la mayoría fue muy constante respecto a su distribución.
5. La diversidad promedio fue relativamente alta, los muestreos se mantuvieron cercanos al valor promedio. La dominancia al igual que la diversidad tuvo un patrón constante. Las especies que dominaron fueron *Anas diazi*, *Charadrius vociferus*, *Himantopus mexicanus*, *Hirundo rustica*, *Melospiza melodia*, *Agelaius phoeniceus*, *Molothrus aeneus* y *Carpodacus mexicanus*.
6. En cuanto a la similitud, puede decirse que los muestreos fueron muy semejantes entre sí.



7. A pesar de estar conformado de aguas residuales, los organismos que se presentan como migratorios eligen el Vaso de Cristo sobre otros sitios a los que podrían llegar, como Xochimilco, Chalco y Texcoco. Algunas de las especies que se registran todo el año, incluso encuentran condiciones adecuadas para reproducirse.
8. El vaso regulador es un pequeño microhábitat que favorece una riqueza de especies y hace que la zona forme una composición diferente a las zonas urbanas que la rodean.
9. Es necesario profundizar en el conocimiento de aspectos como la calidad del hábitat para las aves del lugar.
10. El estudio de este lugar, permitirá advertir a las comunidades cercanas, aspectos importantes sobre el cuidado de un área que aún presente fauna silvestre. Los conocimientos obtenidos en estudios de este tipo pueden reducir la generación de impactos nocivos en ambientes naturales, ya que este lugar a pesar de ser un regulador de aguas negras, (por lo que se infiere que no es potable, ni útil para el riego) se ha convertido en pequeña comunidad que soporta varias especies, la mayoría migratorias. A parte de esto, la vegetación que ahí se da crece de manera abundante.



## RECOMENDACIONES.

Sería adecuado plantear a las autoridades, en base al conocimiento de la cantidad de especies encontradas, que fuera un lugar que se preservara para utilizarlo como un sitio para albergar aves.

Se tienen varios sitios en el Estado de México que cuentan con pequeñas comunidades de aves, sería interesante conocer a fondo estos lugares y promover la existencia de áreas donde se puedan establecer especies que aún no se adaptan a sitios urbanos, pero pueden residir, invernar e incluso reproducirse en hábitats poco perturbados y relativamente aislados aunque estén rodeados de áreas urbanas.

Es importante un monitoreo constante de zonas semejantes como un indicador del grado de contaminación de las zonas urbanas.

Con los cambios actuales se observa que la desecación de la zona trajo consigo la pérdida de especies ligadas a ambientes acuáticos, como patos y aves de ribera, por lo que se recomienda mantener zonas anegadas de baja profundidad y con vegetación que la rodee, repitiendo las que existieron hasta 1995.

Hacer estudios de calidad del agua para saber si puede representar riesgos para las aves al tratar las aguas negras.



## LITERATURA CITADA

- \* AGUILAR, O. F. 1981. Una metodología para estudios de avifauna. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM. 75 pp.
- \* A.O.U. 1983. Check-list of North American Birds. 6<sup>th</sup> Edition. Lawrence Kansas. U.S.A.
- \* ARELLANO A., M y M. P. ROJAS. 1956. Aves acuáticas migratorias en México I. IMRNR. México. 270 pp.
- \* ARIDJIS, P. P. 1993. Cuando el hombre tala, el ave muere. Ciencias. No. especial 7:31-34. UNAM Facultad de Ciencias. México.
- \* BABB S., K. A; A. CRUZ; S. E. HERNANDEZ y C. I. MALDONADO. 1984. Contribución al Estudio de la Avifauna de la Cuenca del Valle de México. Biol. de Campo I y II. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F. 228 pp.
- \* BABB S., K. A; L. GONZÁLEZ; G. AULLET y S. ÁVILA. 1983. Guía excursoria para las aves del ExVaso de Texcoco. México. D.F. Soc. Mex. De Ornitología A.C. México.
- \* BEGON, H. and THOUSAND. 1988. Ecology: Individuals, populations and communities. Omega.
- \* BIRKENSTEIN, L.R. y R.E. TOMLINSON. 1981. Native names of mexican birds. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife Service Resource. Publication 139. Washington, D.C. 159 pp.



- \* BOZHKO, S. I. 1971. The characteristics of urbanization process of birds communities. Princeton Univ. Press.
- \* CEBALLOS, G. y C. GALINDO. 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca del Valle de México. MAB-UNESCO y Editorial Limusa. México, 229 pp.
- \* CHACALO, A. y S. TURPIN. 1992. "Beneficios de los árboles en las ciudades", En Información Científica y Tecnológica. VOL. 14, No.186.
- \* CHAVEZ C., M.T. y A. HUERTA. 1985a. Estudio ecológico de la comunidad de anátidos migratorios invernantes en el ex-Lago de Texcoco y alternativas para su manejo. Tesis Profesional Fac. Ciencias U.N.A.M. 97 pp.
- \* CHAVEZ C., M.T.; A. HUERTA y E. VALLES. 1985b. Evaluación ecológica del estado actual de la comunidad de aves acuáticas del Ex-Lago de Texcoco y alternativas para su manejo. Mem. XI Congr. Nal. de Zool. UAYD. Mérida Yuc.
- \* CUPUL M. G. 1996. "Incidencia de avifauna en un parque urbano de Los Mochis, Sinaloa". Ciencia Ergo Sum. VOL 3, No. 2. Universidad Autónoma del Estado de México.
- \* ESTRADA O., G.C. 1976. Contribución al estudio de las aves acuáticas del Valle de México (Fam. Anatidae). Tesis Profesional Fac. Ciencias U.N.A.M.
- \* EZCURRA, E. 1990. De las Chinampas a la Megalópolis. El medio ambiente en la Cuenca de México. Colec. La Ciencia desde México. No 91. 119 pp.
- \* FLORES V. O. y P. GEREZ. 1988. Conservación en México. Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. INIREB. UNAM. 302 pp.



- \* GONZALEZ G., M. L. y B. M. C. RANGEL. 1992. Las aves del Estado de México. Situación actual y Perspectivas. Tesis Profesional . U.N.A.M. ENEP Iztacala. 110 pág.
- \* HERNÁNDEZ, C.A. y A. MELÉNDEZ. 1985. La riqueza de las aves de Xochimilco. UAM. Div. Cienc. Biol. y Salud. 47pp.
- \* HERRERA A., L. 1889. Apuntes de Ornitología. La migración en el Valle de México. Apuntes para las aves inmigrantes del valle de México. La Naturaleza 1: 165-189.
- \* HOWELL, S. N. G. and S. WEBB. 1995. The birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. México. 851 pp.
- \* HUBBARD, J.P. 1977. The biological and taxonomic status of the Mexican duck. N.M. Dep. Game Fish Bull. 6 (16): 56.
- \* INEGI, 1981. Síntesis Geográfica Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de México. pp 9-12
- \* LANCASTER, R. K. and W. E. REES. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. Can. J. Zool. 57:2358-2368.
- \* LÓPEZ I., M.E. 1987. El Bosque de Chapultepec como refugio de aves (Primera Sección).
- \* MADRIGAL B., E. y M. A. HERNANDEZ. 1968. El hábitat de las aves acuáticas migratorias en el Valle de México. Sec. Agric. Ganad. pp: 17-39.
- \* MIKOL, S. A. 1980. Field guidelines for using transects to sample nongame birds populations. Fish and Wildlife Service. 27 pág.





- \* MELÉNDEZ H., A. y G. C. BINNQUÍST. 1997. Comunidad ornitológica. Pp. 71-86. En: Barreiro-Güemes, M.T.; R. Sánchez Trejo; A. Aguirre-León y L.A. Ayala-Pérez (Comps.). Ecología del humedal de San Pedro Tláhuac. Un sistema lacustre del Valle de México. UAM Xochimilco.
  
- \* NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. 1987. Field guide to the birds of North America. National Geographic Society. Washington, D.C.
  
- \* NAVARRO S, A. G. 1993. Patrones de riqueza y endemismo de las aves. Ciencias No.7 UNAM pp 45-54.
  
- \* NIEMBRO, A. 1990. "Arboles y arbustos útiles de México". Limusa. México.
  
- \* NOCEDAL, J. 1987. "Las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la ciudad de México", en Rapoport, E. H, López -Moreno, I. R., (eds). Aportes a la ecología urbana de la Ciudad de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, D.D.F., Limusa. México.
  
- \* PETERSON, J. L. y E. L. CHALIF. 1989. Guía de aves de México. Ed. Diana. 475 pp.
  
- \* PICHARDO D. J. 1987. Estudio ornitológico en el Municipio de Alfajayucan y sus áreas adyacentes, estado de Hidalgo. Tesis Profesional. Fac de Ciencias. UNAM. 115 pp.
  
- \* RALPH C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN, D. F. DESANTE and 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, B.P. 1987. Estudio ornitofaunístico de Alvarado, Veracruz, México. Tesis Profesional. ENEP Iztacala. UNAM. 96 pp.
  
- \* RAMÍREZ, B.P. (en proceso) Aves de Humedales en zonas urbanas del noroeste de la Ciudad de México, Tesis de Maestría. ENEP Iztacala. UNAM.
  
- \* RAMOS, O.M. 1974. Estudio ecológico de las aves del Pedregal de San Angel. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. UNAM.
  
- \* REYES-CASTILLO, P. y G. HALFFTER. 1976. Fauna de la Cuenca del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. México. Sobretiro de las Memorias de las Obras del Sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal. Vol 1:135-180.
  
- \* RIVERA R., L. B. 1993. Ecología reproductiva del caracara (*Polyborus plancus audubonii*) en la región del Cabo, Baja California Sur. Tesis profesional. ENEP Iztacala, UNAM.
  
- \* ROBBINS, S. Ch, B. BRUUN and H. S. ZIM. 1983. A guide to Field Identification Birds of North American Golden Press. 340 pp.
  
- \* RODRÍGUEZ-YAÑEZ, C., R. M. VILLALÓN C. y A. G. NAVARRO S. 1994. Bibliografía de Aves de México (1825-1992). Fac de Ciencias. UNAM
  
- \* SCHALDACH, J.R. 1974. Check list for the birds of The Tuxtlas Region, State of Veracruz, México (1969-1974). Manuscrito no publicado. 35 p.
  
- \* SÁNCHEZ, O. y G. LÓPEZ. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. Folia Entomológica Mexicana. 75: 119-145.



- \* SEURAT L., G. 1900. Sobre la fauna de los lagos y lagunas del Valle de México. *La naturaleza* 2,3(R): 403-406.
- \* VAZQUEZ YANES, C. y A. S. OROZCO. 1991. La destrucción de la naturaleza. Fondo de Cultura Económica. Colec La Ciencia desde México. No 83. 105 pág.
- \* VILLADA M., M. 1897a. Los anátidos del Valle de México. *La Naturaleza* 2: 509-522.
- \* VILLADA M., M. 1897b. Los anátidos del Valle de México. *An. Mus. Nal. Méx.* 4: 151-166.
- \* WILSON, R.G. 1989. Distrito Federal, México. *Amer. Birds* 44(4): 1002-1003.
- \* WILSON, R.G. 1990. Distrito Federal, México. *Amer. Birds* 45(4): 1008.
- \* WILSON G. R. y H. CEBALLOS-LASCURAIN. 1993. *The Birds of Mexico City*. BBC Printing and Graphics Ltd. 95 pp.



APÉNDICE I

LISTADO SISTEMÁTICO DE AVES. VASO "EL CRISTO"

Sistemática basada en el Check-list del American Ornithologist Union, 1983

CLASE AVES, Subclase Neornithes, Superorden Neognathae

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i> Linnaeus.	Garza gris
		<i>Casmerodius albus</i> (Linnaeus).	Garza blanca
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus).	Garza de ganado
	Threskiornitidae	<i>Plegadis chihi</i> (Vielliot).	Ibis negro
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i> L.	Cerceta común
		<i>Anas diazi</i> L.	Pato mexicano, criollo
		<i>Anas acuta</i> L.	Pato golondrino
		<i>Anas discors</i> L.	Cerceta azul
		<i>Anas cyanoptera</i> Vielliot.	Cerceta café, canela
		<i>Anas clypeata</i> L.	Pato bocón
Falconiformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck)	Aguiluilla de Harris
		<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin).	Gavilán de cola roja
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> L.	Cernicalo
		<i>Falco mexicanus</i> Schlegel.	Halcón café
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (L).	Polla de agua
		<i>Fulica americana</i> Gmelin.	Gallineta
<b>Charadriiformes</b>			
Suborden Charadrii	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i> L.	Tildio
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i> (Müller).	Monjita
Suborden Scolopaci	Scolopacidae		
	Subf. Scolopacinae	<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin).	Tingüis chico
		<i>Actitis macularia</i> (L).	Alzacolita
		<i>Limnodromus scolopaceus</i> (Say).	Agachona piquilargo
Subf. Phalaropodinae	<i>Phalaropus tricolor</i> (Viellot).	Chorlito	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin.	Paloma doméstica
		<i>Columbina inca</i> (Lesson).	Tortolita, coconita
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Melopsittacus undulatus</i> (Shaw).	Perico australiano
		<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert).	Perico
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (Scopoli).	Lechuza común
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i> Swainson.	Chupaflor piquiancho
<b>Passeriformes</b>			
Suborden Tyranii	Tyrannidae		
	Subf. Fluvicolinae	<i>Sayornis phoebe</i> (Latham).	Papamoscas fíbi
		<i>Sayornis saya</i> (Bonaparte).	Papamoscas boyero



Orden	Familia	Especie	Nombre Común	
		<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert).	Cardenalito, petirrojo	
	Subf. Tyranninae	<i>Myiarchus tuberculifer</i> d'Orbigny and Lafresnaye.	Copetón común	
		<i>Tyrannus vociferans</i> Swaison.	Madrugador chilero	
		<i>Tyrannus verticalis</i> Say.	Madrugador avispero	
Suborden Passeres	Hirundinidae	<i>Progne subis</i> (Linnaeus).	Golondrina, martin azul	
		<i>Hirundo rustica</i> L.	Golondrina común	
	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i> (Audubon)	Saltapared de Bewick	
	Muscicapidae			
	Subf. Sylviinae	Hirundinidae	<i>Regulus calendula</i> (L).	Regulo
			<i>Poliophtila caerulea</i> (L).	Perlita común
	Subf. Monarchinae		<i>Turdus rufopalliatus</i> Lafresnaye.	Primavera chivillo
	Mimidae		<i>Mimus polyglottos</i> (L).	Cenzontle
			<i>Toxostoma curvirostre</i> (Swaison).	Cuitlacoche común
			<i>Toxostoma lecontei</i> Lawrence.	Cuitlacoche del desierto
	Lanidae		<i>Lanius ludovicianus</i> L.	Verdugo
	Sturnidae		<i>Sturnus vulgaris</i> L.	Estornino
	Vireonidae		<i>Vireo solitarius</i> (Wilson)	Vireo solitario
	Emberizidae			
	Subf. Parulinae	Hirundinidae	<i>Vermivora ruficapilla</i> (Wilson).	Verdín de mono
			<i>Dendroica coronata</i> (L).	Verdín aceitunado
			<i>Wilsonia pusilla</i> (Wilson).	Pelucilla
			<i>Icteria virens</i> (L).	Arriero
	Subf. Emberizinae		<i>Pooecetes gramineus</i> (Gmelin).	Gorrión torito
			<i>Melospiza melodia</i> (Wilson).	Zorzal cantor
	Subf. Icterinae		<i>Agelaius phoeniceus</i> (L).	Sargento
			<i>Sturnella magna</i> (L).	Triguera común
			<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin).	Zanate, urraca
		<i>Molothrus aeneus</i> (Wagler).	Tordo	
Fringillidae		<i>Carpodacus mexicanus</i> (Müller).	Gorrión común	
		<i>Carduelis psaltria</i> (Say).	Domínico	
Passeridae		<i>Passer domesticus</i> (L).	Gorrión europeo	



APÉNDICE II.

RELACION DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN EL VASO REGULADOR "EL CRISTO" CON OTROS ESTUDIOS ORNITOLÓGICOS

Vaso de Cristo	Pedregal de San Ángel (Ramos 1974)	Ex-Vaso de Texcoco (Bobb, et al. 1983)	Xochimilco Hernández y Meléndez 1985)	Bosque de Chapultepec (López 1987)	Avenidas de la Ciudad de México (Nocedal 1987)	Estado de México (González y Rangel 1992)	Ciudad de México (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993)	Tlahuac (Meléndez y Binagust 1997)	Ex Vaso de Texcoco (Ramírez et al. 1998)
1. <i>Ardea herodias</i>		*	*			*	*	*	*
2. <i>Casmerodius albus</i>			*			*	*	*	*
3. <i>Bubulcus ibis</i>		*	*			*	*	*	*
4. <i>Plegadis chihi</i>			*			*	*	*	*
5. <i>Anas crecca</i>		*	*			*	*	*	*
6. <i>Anas diazi</i>		*	*			*	*	*	*
7. <i>Anas acuta</i>		*	*			*	*	*	*
8. <i>Anas discors</i>		*	*			*	*	*	*
9. <i>Anas cyanoptera</i>		*	*			*	*	*	*
10. <i>Anas chryseata</i>		*	*			*	*	*	*
11. <i>Parabuteo unicinctus</i>				*		*	*		
12. <i>Buteo jamaicensis</i>	*	*				*	*	*	*
13. <i>Falco sparverius</i>		*	*	*		*	*	*	*
14. <i>Falco mexicanus</i>						*			
15. <i>Gallinula chloropus</i>		*	*			*	*	*	*
16. <i>Fulica americana</i>		*	*			*	*	*	*
17. <i>Charadrius vociferus</i>		*	*			*	*	*	*
18. <i>Himantopus mexicanus</i>		*	*			*	*	*	*
19. <i>Tringa flavipes</i>		*	*			*	*	*	*
20. <i>Actitis macularia</i>			*			*	*	*	*
21. <i>Limnodromus scolopaceus</i>			*			*	*	*	*
22. <i>Phalaropus tricolor</i>		*	*			*	*	*	*
23. <i>Columba livia</i>			*	*	*	*	*	*	*
24. <i>Columbina inca</i>	*		*	*	*	*	*	*	*
25. <i>Melospiza undulatus</i>									
26. <i>Myiopsitta monachus</i>									
27. <i>Tyto alba</i>		*	*	*		*	*		
28. <i>Cyanthus latirostris</i>	*		*		*	*	*		*
29. <i>Sayornis phoebe</i>			*			*	*		
30. <i>Sayornis saya</i>			*			*	*	*	*
31. <i>Pyrocephalus rubinus</i>	*		*	*	*	*	*	*	*



Vaso de Cristo	Pedral de San Ángel (Ramos 1974)	Ex Vaso de Texcoco (Babb, et al. 1983)	Xochimilco Hernández y Meléndez 1985)	Bosque de Chapultepec (López 1987)	Avenidas de la Ciudad de México (Neesdal 1987)	Estado de México (González y Rangel 1992)	Ciudad de México (Wilson y Ceballos-Lascuráin 1993)	Tlilhuac (Meléndez y Binimelis 1997)	Ex Vaso de Texcoco (Ramírez et al. 1998)
32. <i>Myiarchus tuberculifer</i>	*					*	*		
33. <i>Tyrannus vociferans</i>	*	*	*		*	*	*	*	*
34. <i>Tyrannus verticalis</i>			*		*	*	*		
35. <i>Progne subis</i>									
36. <i>Hirundo rustica</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37. <i>Thryomanes bewickii</i>			*	*		*	*		*
38. <i>Regulus calendula</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
39. <i>Polioptila caerulea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40. <i>Turdus rufopalliatu</i>	*		*	*	*	*	*		
41. <i>Mimus polyglottos</i>	*		*			*	*		*
42. <i>Toxostoma curvirostre</i>	*		*	*	*	*	*	*	*
43. <i>Toxostoma lecontei</i>									
44. <i>Lanius ludovicianus</i>	*	*	*		*	*	*	*	*
45. <i>Sturnus vulgaris</i>			*				*	*	*
46. <i>Vireo solitarius</i>	*		*		*	*	*		
47. <i>Vermivora ruficapilla</i>	*		*		*	*	*		
48. <i>Dendroica coronata</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
49. <i>Wilsonia pusilla</i>	*		*	*	*	*	*		*
50. <i>Icteria virens</i>						*	*		
51. <i>Pooecetes gramineus</i>			*		*	*	*		*
52. <i>Melospiza melodia</i>		*	*	*	*	*	*	*	*
53. <i>Agelaius phoeniceus</i>		*	*		*	*	*	*	*
54. <i>Sturnella magna</i>		*	*		*	*	*	*	*
55. <i>Quiscalus mexicanus</i>			*	*	*	*	*	*	*
56. <i>Molothrus aeneus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57. <i>Carpodacus mexicanus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
58. <i>Carduelis psaltria</i>	*		*	*	*	*	*	*	*
59. <i>Passer domesticus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Especies registradas</b>	<b>83</b>	<b>56</b>	<b>158</b>	<b>45</b>	<b>59</b>	<b>480</b>	<b>350</b>	<b>108</b>	<b>105</b>
<b>Especies compartidas con el presente estudio</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>45</b>



APENDICE III

CLASIFICACION DE LAS ESPECIES PARA FRECUENCIA, ABUNDANCIA Y ESTACIONALIDAD

- ♥ Abreviaturas para **Frecuencia Relativa** (valor del índice) MF = Muy Frecuente (0.76-1); F = Frecuente (0.51-0.75); PF = Poco Frecuente (0.26-0.50); E = Esporádico (0-0.25).
- ◆ Clave para **Abundancia** (número de organismos): MA = Muy abundante (> 41); A = Abundante (16-40); C = Común (6-15); R = Rara (3-5); MR = Muy rara (1-2).
- ◆ Categorías de **Estacionalidad** de acuerdo a Howell y Webb (1995): RR = Residente reproductor; R = Reproductor; P = Migrante de paso; I = Invernante (visitante de invierno, no reproductor); • = Colonia reproductora; \* = Ocurrencia en migración (incluye registros de invernante, de paso y vagabundo); S/N = Sin registro

Especie	♥ Frecuencia	◆ Abundancia	◆ Estacionalidad
1 <i>Ardea herodias</i>	F	MR - A	I
2 <i>Casmerodius albus</i>	E	MR	I
3 <i>Bubulcus ibis</i>	F	MR - MA	RR
4 <i>Plegadis chihi</i>	E	MR - C	RR •
5 <i>Anas crecca</i>	E	R - A	I
6 <i>Anas diazi</i>	MF	R - MA	RR
7 <i>Anas acuta</i>	E	MR	I
8 <i>Anas discors</i>	PF	MR - MA	I •
9 <i>Anas cyanoptera</i>	E	R - C	RR
10 <i>Anas clypeata</i>	PF	R - MA	I
11 <i>Parabuteo unicinctus</i>	E	MR - C	S / R
12 <i>Buteo jamaicensis</i>	PF	MR - R	RR
13 <i>Falco sparverius</i>	PF	MR - R	I
14 <i>Falco mexicanus</i>	E	MR	S / R
15 <i>Gallinula chloropus</i>	PF	MR - C	RR
16 <i>Fulica americana</i>	E	MR - R	RR
17 <i>Charadrius vociferus</i>	MF	MR - MA	RR
18 <i>Himantopus mexicanus</i>	MF	MR - MA	RR
19 <i>Tringa flavipes</i>	PF	MR - MA	I
20 <i>Actitis macularia</i>	E	MR - MA	I
21 <i>Limnodromus scolopaceus</i>	E	MR	I
22 <i>Phalaropus tricolor</i>	E	MR - R	P
23 <i>Columba livia</i>	PF	R - A	RR
24 <i>Columbina inca</i>	F	C - A	RR
25 <i>Melopsittacus undulatus</i>	E	MR	S / R
26 <i>Myiopsitta monachus</i>	E	MR	S / R
27 <i>Tyto alba</i>	E	MR	RR





Especie	♥ Frecuencia	◆ Abundancia	◆ Estacionalidad
28 <i>Cyanthus latirostris</i>	F	MR - C	RR
29 <i>Sayornis phoebe</i>	E	MR - C	I
30 <i>Sayornis saya</i>	E	MR - R	I
31 <i>Pyrocephalus rubinus</i>	MF	MR a C	RR
32 <i>Myiarchus tuberculifer</i>	E	MR	S / R pero cerca
33 <i>Tyrannus vociferans</i>	PF	MR - A	RR
34 <i>Tyrannus verticalis</i>	E	R	P
35 <i>Progne subis</i>	E	MR	P
36 <i>Hirundo rustica</i>	F	A - MA	RR
37 <i>Thryomanes bewickii</i>	E	MR	RR
38 <i>Regulus calendula</i>	E	MR	I
39 <i>Polioptila caerulea</i>	E	MR - C	I
40 <i>Turdus rufopalliatus</i>	E	MR - C	RR cerca
41 <i>Mimus polyglottos</i>	E	MR	RR
42 <i>Toxostoma curvirostre</i>	E	MR	RR
43 <i>Toxostoma lecontei</i>	E	MR	S / R
44 <i>Lanius ludovicianus</i>	MF	R - C	RR
45 <i>Sturnus vulgaris</i>	PF	R - A	RR •
46 <i>Vireo solitarius</i>	E	R	I
47 <i>Vermivora ruficapilla</i>	E	R - C	I
48 <i>Dendroica coronata</i>	E	MR	I
49 <i>Wilsonia pusilla</i>	E	MR	I
50 <i>Icteria virens</i>	E	MR	P
51 <i>Pooecetes gramineus</i>	E	MR - MA	I
52 <i>Melospiza melodia</i>	E	MR - MA	RR
53 <i>Agelaius phoeniceus</i>	MF	MR - MA	RR
54 <i>Sturnella magna</i>	PF	MR - C	RR
55 <i>Quiscalus mexicanus</i>	E	MR - R	RR
56 <i>Molothrus aeneus</i>	F	MR - MA	RR
57 <i>Carpodacus mexicanus</i>	F	MR - MA	RR
58 <i>Carduelis psaltria</i>	E	MR - C	RR
59 <i>Passer domesticus</i>	E	MR - C	RR



**APÉNDICE IV.**  
**LISTADO FLORISTICO DEL VASO REGULADOR**

\* FV = Forma de Vida. Clave: H- Hierba, HA- Hierba Acuática, SA- Subarbusto, A- Arbusto, Ar- Árbol

\*\* Zonas. 1=Áreas arboladas, 2=Arbustos y pastos, 3=Vegetación acuática, 4=Áreas con dominio de herbáceas.

ORDEN / Familia	Especie	FV *	Nombre común	Zonas**
<b>BALSAMIALES</b>				
Balsaminaceae	<i>Impatiens sp.</i>		chinito	
<b>ASTERALES</b>				
Compositae	<i>Ambrosia psilostachya</i>	H		1,2,4
	<i>Bidens odorata</i> Cav.	H		2
	<i>Cirsium ehrenbergii</i> Schultz-Bip	H	cardo	2
	<i>Chrysanthemum sp.</i> L.	H	crisantemo	
	<i>Helium sp.</i>	H	girasol	2
	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	H	manzanilla	2,4
	<i>Matricaria recutita</i> L.	H		2,4
	<i>Pinaropappus roseus</i> Less	H	motita	2
	<i>Sigesbeckia jorullensis</i> HBK	H		1
	<i>Taraxacum officinale</i>	H	diente de león	1,2,4
	<i>Trixis inula</i> Crantz	SA	árnica	1,4
<b>CUCURBITALES</b>				
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	H	calabacilla	2
	<i>Sechium edule</i> Swartz	H	chayote	4
<b>CARYOPHYLLALES</b>				
Chenopodiaceae	<i>Teloxys ambrosioides</i> L.	H	epazote	1,4
Phitolacaceae	<i>Phitolacca icosandra</i> L.	H	quelite	2
<b>ERICALES</b>				
Ericaceae	<i>Arbutus sp.</i>	Ar	madroño	
<b>EUPHORBIALES</b>				
Euphorbeaceae	<i>Ricinus communis</i>	A	higuerilla, recino	1,2,4
<b>GRAMINALES</b>				
Gramineae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	H		1,4
<b>LINALES</b>				
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	H		1



ORDEN / Familia	Especie	FV *	Nombre común	Zonas**
<b>MYRTALES</b>				
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Ar	eucalipto	1
<b>SCROPHULARIALES</b>				
Oleaceae	<i>Jasminum sp.</i>	H	jazmín	
Scrophulariaceae	<i>Mimulus glabratus</i> HBK	HA		3
<b>ORQUIDALES</b>				
Orchidaceae			orquidea	1
<b>PAPAVERALES</b>				
Cruciferae	<i>Alyssum maritimum</i>			1,4
	<i>Brassica campestris</i> L.	H	flor de pájaro	1,4
	<i>Brassica cf. nigra</i> (L.) Koch	H		1,4
	<i>Eruca sativa</i> L.	H	cruz de pasto	1,4
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	H	ortiga	2
	<i>Argemone platyceras</i> . Link & Otto	H	ortiga blanca	1,2
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i> L.	H	gualda	4
<b>PLANTAGINALES</b>				
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	H	llantén	2,4
<b>POLYGONALES</b>				
Polygonaceae	<i>Polygonum aff. mexicanum</i> Small	H	chilillo	1,4
	<i>Polygonum mexicanum</i> Small	H	chilillo	1,4
<b>PRIMULALES</b>				
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	H		1,4
<b>SALICALES</b>				
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Ar	sauce	1
<b>SOLANALES</b>				
Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	H	campanilla	2,4
Solanaceae	<i>Datura discolor</i> Benth.	H	toloache	4
	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	A	tabaquillo	2,4
	<i>Physalis phidelpica</i> Lam	H	tomatillo	1,4
	<i>Solanum nigrescens</i> Mart & Gal	H	hierba mora	1
Thyphaceae	<i>Typha latifolia</i>	HA	junco, tule	3
Verbenaceae	<i>Lantana sp.</i>	SA	cinco negro	

TOTAL DE ESPECIES: 47



**APÉNDICE V**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES**

ESPECIE	Zona inundada	Zona Herbácea	Zona Arbórea	Estruct. Artificial	Camino, zonas abiertas	Vegetación acuática	Total de Zonas
<i>Ardea herodias</i>	X					X	2
<i>Bubulcus ibis</i>	X					X	2
<i>Casmerodius albus</i>	X					X	2
<i>Plegadis chihi</i>	X						1
<i>Anas acuta</i>	X						1
<i>Anas chryseata</i>	X						1
<i>Anas crecca</i>	X						1
<i>Anas cyanoptera</i>	X						1
<i>Anas discors</i>	X						1
<i>Anas diazi</i>	X						1
<i>Buteo jamaicensis</i>			X	X			2
<i>Parabuteo unicinctus</i>			X	X			2
<i>Falco mexicanus</i>			X	X			2
<i>Falco sparverius</i>			X	X			2
<i>Fulica americana</i>	X					X	2
<i>Gallinula chloropus</i>	X					X	2
<i>Charadrius vociferus</i>		X			X		2
<i>Actitis macularia</i>	X						1
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	X						1
<i>Tringa flavipes</i>	X						1
<i>Himantopus mexicanus</i>	X					X	2
<i>Phalaropus tricolor</i>	X					X	2
<i>Columba livia</i>				X			1
<i>Columbina inca</i>				X	X		2
<i>Melospittacus undulatus</i>			X				1
<i>Myiopsitta monachus</i>			X				1
<i>Tyto alba</i>			X				1
<i>Cyananthus latirostris</i>			X				1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>				X			1
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		X			X		2
<i>Sayornis phoebe</i>			X				1
<i>Sayornis saya</i>			X				1
<i>Tyrannus verticalis</i>				X			1
<i>Tyrannus vociferans</i>				X			1



ESPECIE	Zona inundada	Zona Herbácea	Zona Arbórea	Estruct. Artificial	Caminos, zonas abiertas	Vegetación acuática	Total de Zonas
<i>Hirundo rustica</i>					X		1
<i>Progne subis</i>					X		1
<i>Thryomanes bewickii</i>		X	X				2
<i>Poliophtila caerulea</i>			X				1
<i>Regulus calendula</i>			X				1
<i>Turdus rufopalliatus</i>		X	X				2
<i>Mimus polyglottos</i>			X				1
<i>Toxostoma curvirostre</i>			X				1
<i>Toxostoma lecontei</i>			X				1
<i>Lanius ludovicianus</i>		X	X				2
<i>Sturnus vulgaris</i>				X	X		2
<i>Vireo solitarius</i>			X				1
<i>Dendroica coronata</i>			X				1
<i>Icteria virens</i>			X				1
<i>Vermivora ruficapilla</i>			X				1
<i>Wilsonia pusilla</i>			X				1
<i>Agelaius phoeniceus</i>		X			X	X	3
<i>Molothrus aeneus</i>		X			X	X	3
<i>Quiscalus mexicanus</i>				X			1
<i>Sturnella magna</i>					X		1
<i>Carduelis psaltria</i>			X				1
<i>Carpodacus mexicanus</i>		X	X				2
<i>Poocetes gramineus</i>		X					1
<i>Melospiza melodia</i>		X			X	X	3
<i>Passer domesticus</i>				X	X		2
<b>Total de Especies</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	



## APENDICE VI

## DATOS IMPORTANTES PARA CADA ESPECIE:

La información que se presenta, proviene del libro de Wilson y Ceballos-Lascurain (1993) titulado "The Birds of the Mexico City" y del "Check-list para las Aves de México y Centroamérica" de Howell y Webb (1995), los datos se representan por (W) y (H) respectivamente. Cada especie presenta un comentario (*en itálicas*), que describe su comportamiento en el área de estudio:

➤ ***Ardea herodias***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Reportada como común de agosto a mayo; visitante en invierno de zonas pantanosas. Usualmente solitario, en ocasiones forma grupos de más de 12 organismos (W).

*En el vaso de Cristo durante los meses de diciembre y enero en grupos de uno a 46 organismos.*

➤ ***Casmerodius albus***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante común en invierno, encontrado de agosto a mayo, en grupos de 30 a 40 aves. No hay registro de anidación (W).

*Sólo dos organismos durante el periodo de muestreo uno en octubre y el otro en enero.*

➤ ***Bubulcus ibis***

Residente reproductor (H). Común en invierno, (visto de agosto a mayo) en grupos mayores de 500 aves. Población baja en verano. (W).

*Para el Vaso de Cristo es una especie dominante, de mayo a octubre se le encontró en grupos de más de 24 organismos, excepto durante los meses de abril a junio.*

➤ ***Plegadis chihi***

Residente reproductor, incluso se llegó a ubicar una colonia reproductora (H). Común en invierno, encontrado en orillas de lagos entre septiembre y abril, en grupos de 50 a 100 organismos (W).

*Se le vio por lo menos en dos visitas al vaso (Ene 21, 95 y Ago 05, 95), en esta última, se vieron 12 organismos volando.*



➤ ***Anas crecca.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Irregular y raro en invierno. Usualmente solitario. Se han llegado a encontrar más de 300 organismos.

*No hay registro de parejas, sólo se vieron a lo largo del mes de enero 29 individuos.*



➤ ***Anas diazi.***

Residente reproductor (H). Visitante común y raro residente. Es frecuente observarlo en parejas o grupos pequeños. Inclusive visto con crías. Registrada como una subespecie del pato Mallard (W).

*En el área de estudio fue una especie residente y dominante, pues casi todo el año se le encontró formando grandes grupos (174 individuos) e inclusive se vieron parejas con crías.*



➤ ***Anas acuta.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Común en invierno, visitante irregular. Se le ha registrado entre octubre y abril en grupos de uno a 100 aves.

*Sólo se vio un organismo en enero.*



➤ ***Anas discors.***

Visitante de invierno, reproductor (H). Migratorio común, encontrado de septiembre a mayo en grupos de hasta 100 aves. Se han reportado algunas parejas e inclusive crías (W).

*Se empezó a registrar desde octubre, en la zona, con un máximo de 156 organismos y un mínimo de uno. Se le observó hasta finales de abril; después de este mes ya no se registró.*



➤ ***Anas cyanoptera.***

Residente reproductor (H). Raro residente, en invierno se considera un visitante común. Registrado en lagos, en grupos de uno a 12 individuos y con otras especies de patos. Algunas parejas se reproducen en verano (W).

*Se vieron 11 individuos en 2 ocasiones en enero y febrero.*



➤ ***Anas clypeata.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante común en invierno. Encontrado de septiembre a mayo de uno a 100. No hay evidencia de reproducción (W).

*Se le registró en los meses de octubre a abril en grupos de cinco hasta 65 organismos.*



➤ ***Parabuteo unicinctus.***

Sin registro (H). Hay bastantes registros en zonas urbanas, que se han escapado de cautiverio.

*El máximo de organismos fue de ocho y el mínimo de uno; estos organismos se observaron durante los meses de junio a noviembre.*



➤ ***Buteo jamaicensis.***

Residente reproductor (H). Como residente se considera raro, pero es un visitante común en invierno. Se han encontrado parejas y se le ha visto como cazadores a orillas de cuerpos de agua (W).

*Llegamos a observar en el área de estudio hasta cinco organismos en los meses de enero, febrero y diciembre.*



➤ ***Falco sparverius.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante común en invierno. Encontrado de octubre a marzo, en partes bajas.; incluyendo áreas abiertas de zonas urbanas y suburbanas. No hay evidencia de que la especie se reproduzca en el D.F (W).

*Registro de la especie en el área de estudio, principalmente en invierno. No se encontró evidencia de reproducción.*



➤ ***Falco mexicanus.***

Sin registro (H). No se tiene registro de esta especie para el Distrito Federal (W).

*Se tuvieron cuatro registros de esta especie en el área de estudio, un organismo en cada ocasión.*



➤ ***Gallinula chloropus.***

Residente reproductor (H). Residente común y raro en invierno. Distribuido en cuerpos de agua. Se reproduce todo el año (W).

*En el área de estudio se le registró en los meses de junio a diciembre, hasta seis organismos en una ocasión Sep 30, 95.*





➤ ***Fulica americana.***

Residente reproductor (H). Residente común, raro en invierno. Encontrado cerca de cuerpos de agua, cuando aumentan los niveles de éstos. Se reproduce de junio a octubre (W).  
*Se tuvieron dos observaciones, en una de ellas, se observaron tres organismos.*



➤ ***Charadrius vociferus.***

Residente reproductor (H). Especie común, abundante en invierno, que es cuando se reproduce (W).  
*Es una de las especies dominantes, presente casi todo el año, excepto en noviembre, enero y junio, de uno hasta 89 organismos.*



➤ ***Himantopus mexicanus.***

Residente reproductor (H). Común en verano, raro en invierno. Reportadas colonias reproductoras con 50 y 100 parejas (W).  
*Catalogada como dominante, pues se le encontró casi todo el año. No se tuvo evidencia de que fuera una colonia reproductiva.*



➤ ***Tringa flavipes.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Migratoria y visitante común en invierno. Encontrado de agosto a mayo en orillas de cuerpos de agua, en grupos de uno a 200 aves (W).  
*Otra de las diez especies dominantes de este estudio, presente durante el invierno, de uno hasta 94 organismos.*



➤ ***Actitis macularia.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Migratorio común en invierno. Encontrado de septiembre a mayo; usualmente solitario o en grupos muy pequeños. Se han llegado a encontrar hasta 10 aves juntas (W).  
*En dos ocasiones se encontraron organismos solos, pero en el registro de abril 29, 95; se observaron 44 organismos.*



➤ ***Limnodromus scolopaceus.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante irregular en invierno. Encontrado de octubre a abril, en grupos de uno a 500 aves (W).

*Sólo se tiene un registro de esta especie, con un organismo.*



➤ ***Phalaropus tricolor.***

Migrante de paso (H). Visitante raro en invierno y migratorio común. Visto en casi todos los meses (excepto de febrero a julio). Encontrado en cuerpos de agua, en grupos de 10 a 200. Inclusive se ha visto, cuando los cuerpos de agua se han secado (W).

*En este estudio sólo se tienen dos registros de la especie, uno a mediados de octubre (cinco individuos) y otro a mediados de abril (uno).*



➤ ***Columba livia.***

Residente reproductor (H). Residente introducido muy común. Encontrado en zonas urbanas y suburbanas del D.F. (W).

*En el área de estudio, se encontró una colonia de aproximadamente 37 individuos, la cual se encontró casi todo el año, excepto de octubre a diciembre. Es importante observar que esta especie sólo fue vista en la periferia del área de estudio.*



➤ ***Columbina inca.***

Residente reproductor (H). Residente muy común. Ampliamente distribuido (W).

*Durante todo el año se registró la especie, mayormente de abril a diciembre. En grupos de cinco a 37 organismos.*



➤ ***Melopsittacus undulatus.***

Sin registro (H). No hay registro (W).

*Escape de cautiverio, solo un avistamiento y esta especie no esta registrada para México, es nativa de Australia..*



➤ ***Myiopsitta monachus.***

Sin registro (H). No hay registro (W).

*Escape de cautiverio, solo un avistamiento y esta especie no esta registrada para México, es nativa de Australia.*



➤ ***Tyto alba.***

Residente reproductor (H). Estado incierto, posiblemente raro residente. Se han encontrado organismos solitarios en varias ocasiones (W).

*En el Vaso de Cristo, se vio un organismo en tres ocasiones, generalmente muy temprano, cuando no amanecía totalmente, se llegó a encontrar plumaje de esta especie.*



➤ ***Cynanthus latirostris.***

Residente reproductor (H). Residente común. Visto en invierno anidando, en zonas pobladas (W).

*Se observó casi todo el año, excepto en invierno; generalmente de uno a seis organismos.*



➤ ***Myiarchus tuberculifer.***

Sin registro, pero cerca (H). Se tienen registros de organismos solitarios; embargo, la especie es un residente común usualmente de bosque de pino- encino (W).

*Sólo se obtuvieron dos registros de esta especie en el presente estudio.*



➤ ***Sayornis phoebe.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Catalogado como raro e irregular visitante en invierno. Se registran aves solitarias de octubre a marzo en milpas y suelos pantanosos (W).

*En este estudio encontramos la especie en una ocasión (finales de junio), con ocho individuos.*



➤ ***Sayornis saya.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante común en invierno, encontrado en cuerpos de agua y zonas abiertas, de octubre a marzo. Usualmente solitario. Residente en el D. F., pero sin evidencia (W).

*Se le vio en dos ocasiones en febrero y diciembre de uno a tres organismos.*



➤ ***Pyrocephalus rubinus.***

Residente reproductor (H). Residente común o visitante de invierno. Se registraron parejas residentes en zonas rurales (W).  
*Se le encontró casi todo el año solitario o en parejas cuidando su territorio.*



➤ ***Tyrannus vociferans.***

Residente reproductor (H). Residente común de zonas abiertas y jardines suburbanos. Se le encuentra en bosque de sauce y eucaliptos a lo largo de canales. Mas generalizado en invierno (W).

*Se vieron desde uno hasta 16 organismos, generalmente en invierno.*



➤ ***Tyrannus verticalis.***

Migrante de paso (H). Catalogado como migratoria y rara; presente en mayo y noviembre. La especie es un visitante común, en invierno, de la Sierra Madre del Sur (W).

*Sólo se tuvo una observación de esta especie a mediados de mayo.*



➤ ***Progne subis.***

Migrante de paso (H). No hay registro (W).

*Sólo se tuvo un registro de esta especie en Oct 22, 1994.*



➤ ***Hirundo rustica.***

Residente reproductor (H). Residente muy común en verano; raro en invierno. Ampliamente distribuido en el Distrito Federal.; se reproduce en zonas densamente pobladas de la ciudad de México. Se le puede encontrar en grupos mayores de 100 organismos (W).

*Esta especie, se catalogó como dominante; se encontró casi todo el año en grupos de 24 a 142 organismos; excepto en invierno, de octubre a enero.*



➤ ***Thryomanes bewickii.***

Residente reproductor (H). Residente común. Es residente en áreas de cultivo y suburbanas del Distrito Federal (W).

*Se tuvo una única observación de esta especie a finales de enero.*



➤ ***Regulus calendula.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante muy común en invierno; encontrado de octubre a abril, a lo largo de todos los bosques del D.F. Forma parte de grupos mezclados que se forman en invierno (W).

*En el presente estudio se anotaron dos registros de esta especie hacia finales de enero.*



➤ ***Poliptila caerulea.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante y migratorio común en invierno. Ampliamente distribuido en valles y casi en cualquier tipo de bosque; en invierno, se le encontró en el Pedregal (W).

*En este estudio, se tuvieron cinco observaciones de la especie, desde uno hasta ocho organismos.*



➤ ***Turdus rufopalliatu.***

Cerca de la zona se registra como residente reproductor (H). Residente común de parques, y jardines, aparentemente ha colonizado el D.F. en los últimos cinco años (W).

*En este estudio se reporta dos avistamientos de esta especie en mayo y octubre (dos y seis organismos respectivamente).*



➤ ***Mimus polyglottos.***

Residente reproductor (H). Raro visitante de invierno, se ha encontrado evidencia de su reproducción; muchos registros son de aves que se han escapado del cautiverio (W).

*Se tiene un registro de esta especie hacia finales de septiembre en el área de estudio.*



➤ ***Toxostoma curvirostre.***

Residente reproductor (H). Residente común. Ampliamente distribuido en el D.F. Es una de las pocas especies que habitan en jardines pequeños de las áreas urbanas (W).

*Visto sólo una vez en el vaso.*



➤ ***Toxostoma lecontei.***

Sin registro (H). No hay registro (W).

*Posiblemente un escape de cautiverio, visto una vez en junio.*



➤ ***Lanius ludovicianus.***

Residente reproductor (H). Residente común. Especie reproductiva en cuerpos de agua y zonas abiertas; también se le ha encontrado en áreas de cultivo (W).

*En el área de estudio, se le encontró durante casi todo el año generalmente solitario.*



➤ ***Sturnus vulgaris.***

Residente reproductor (H). Residente común, llegado de Europa, la especie se expande actualmente se le ha visto en zonas urbanas y suburbanas. Registrada en la Alameda del centro de la Cd. de México (W).

*Se registró en el área de estudio entre enero y mayo, en grupos de cuatro a 31 organismos.*



➤ ***Vireo solitarius.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante y migratorio común en invierno. Ampliamente distribuido en los bosques del D.F. de septiembre a abril. Es frecuente encontrarlo en grupos mezclados (W).

*A principios de agosto (Ago 9, 95), se registró esta especie con cinco organismos en el lugar de estudio.*



➤ ***Vermivora ruficapilla.***

Visitante de invierno, no reproductor (H). Migratorio y vagabundo común en invierno. Ampliamente distribuido en los bosques del D.F. de octubre a abril (W).

*Sólo vista en dos ocasiones con cinco y seis organismos, Oct 15, 94 y Sep 30, 95.*



➤ *Dendroica coronata auduboni.*

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante muy común en invierno. Ampliamente distribuido de octubre a abril (W).  
*Sólo se tiene un registro de la especie, en el área de estudio, Abr 4, 95.*



➤ *Wilsonia pusilla.*

Visitante de invierno, no reproductor (H). Visitante común en invierno. Ampliamente distribuido de septiembre a mayo. Visto en áreas suburbanas donde haya arbustos (W).  
*Se le vio solitario, de septiembre a febrero.*



➤ *Icteria virens.*

Migrante de paso (H). Citada como residente de Morelos. Especímenes en el Instituto de Biología de la U.N.A.M. colectados recientemente en febrero y marzo en el Noreste de ese estado, no cerca del D.F (W).  
*En abril 24, 95 se registró I. virens en el vaso regulador y fue la única ocasión.*



➤ *Poocetes gramineus.*

Visitante de invierno, no reproductor (H). Raro visitante en invierno. Registrada como aves solas o en compañía de algunas golondrinas (W).  
*En este estudio se vieron 40 organismos de esta especie en Feb 4, 95, siendo éste el único registro.*



➤ *Melospiza melodia.*

Residente reproductor (H). Residente común. Se le puede encontrar en jardines suburbanos de orquídeas y campos no cultivados (W).  
*Se le vio todo el año y está catalogada como otra de las 10 especies dominantes del área de estudio.*



➤ *Agelaius phoeniceus.*

Residente reproductor (H). Residente común y visitante en invierno. Visto algunas veces en grupos de más de 100 aves (W).  
*En el área de estudio registrada como dominante, se le vio a lo largo del año, solitario o formando grupos de hasta 350 organismos.*



➤ ***Sturnella magna.***

Residente reproductor (H).

Residente común; se reproduce en zonas abiertas. Mayormente distribuido en invierno (W).

*En el área de estudio, se le vio en invierno, en mayo, junio y principios de julio, solitario o en grupos de hasta 14 organismos.*



➤ ***Quiscalus mexicanus.***

Residente reproductor (H). Residente común, encontrado en diversas áreas de las zonas bajas y planas del D.F. (W).

*En el área estudiada, se le vio en cuatro ocasiones pero generalmente sobrevolando la zona, nunca dentro de ella.*



➤ ***Molothrus aeneus.***

Residente reproductor (H). Residente común. Ampliamente distribuido. D.F; encontrado en diferentes hábitats. Durante la primavera es un ave solitaria, pero el resto del año se le encuentra en grandes grupos; ( a veces más de 100 aves). Parasita algunas especies (W).

*En este estudio es otra de las especies dominantes, estuvo presente en casi todo el año de estudio de uno hasta 363 organismos.*



➤ ***Carpodacus mexicanus.***

Residente reproductor (H). Residente muy común. Ampliamente distribuido en el D.F., ausente en zonas densamente pobladas de la ciudad (W).

*Registrada como una especie dominante en el vaso regulador y por la tanto residente, de uno hasta 130 organismos.*



➤ ***Carduelis psaltria.***

Residente reproductor (H). Residente común. Distribuido en el D.F (W).

*Se le vio en septiembre y octubre en el área de estudio en una ocasión se contaron hasta 12 organismos juntos.*





➤ *Passer domesticus.*

Residente reproductor (H). Residente introducido, común.  
Encontrado en áreas urbanas y del D.F (W).

*Cuatro registros en el área en octubre, mayo, julio y agosto de uno a seis organismos.*