

Contribución al estudio avifaunístico del área de estanques rurales en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

Francisco Javier Rodríguez Bravo*, Norma Angélica Navarrete Salgado*, Eugenio Trujillo Pérez* y Gilberto Contreras Rivero*.

*Laboratorio de Producción de Peces e Invertebrados. Carrera de Biología, FES-Iztacala UNAM. Av. De los Barrios No. 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, México. C. P. 54090. A. P. 314. Tel.: 56231173. FAX: 53907604.

RESUMEN

En este trabajo se analiza la abundancia y la diversidad de la avifauna presente en el área de estanques rurales de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México, en un transecto de 2.3 Km. durante el periodo de marzo a junio de 2006. Se registraron 22 especies de aves pertenecientes a 15 familias y 6 órdenes. Seis especies fueron muy frecuentes: *Ardea alba*, *Columbina inca*, *Hirundo rustica*, *Spizella passerina*, *Agelaius phoeniceus* y *Quiscalus mexicanus* y seis fueron poco frecuentes: *Accipiter cooperii*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus verticalis*, *Oriturus superciliosus*, *Guiraca caerulea* e *Icterus wagleri*; las restantes fueron frecuentes. El gremio de los granívoros fue el más abundante (40.9%), mientras que los carroñeros, carnívoros y nectarívoros fueron menos abundantes (4.54% cada uno). Tres especies presentaron alguna categoría de riesgo: *Vireo huttoni*, *Carpodacus mexicanus* y *Accipiter cooperii*. La mayor abundancia se registró en marzo y mayo (129 orgs.) y la menor en junio (94 orgs.). La mayor diversidad se registró en mayo (3.23 bits/ind.) y la menor en marzo (2.92 bits/ind.), siendo ésta diferencia significativa. Se concluye que la presencia de la avifauna en esta zona está asociada a la complejidad estructural de la región, lo cual diversifica los recursos alimentarios para estos organismos.

Palabras clave: Diversidad, Avifauna, Estanques rurales, Estado de México, México.

ABSTRACT

The diversity of the avifauna in the rural ponds area of Soyaniquilpan de Juárez, State of Mexico is analyzed in a transect of 2.3 km during March to June 2006. Were registered 22 species belong to 16 families and 6 orders. Six species were very frequent: *Ardea alba*, *Columbina inca*, *Hirundo rustica*, *Spizella passerina*, *Agelaius phoeniceus* and *Quiscalus mexicanus* and six were less frequent: *Accipiter cooperii*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus verticalis*, *Oriturus superciliosus*, *Guiraca caerulea* e *Icterus wagleri*, the remain species were frequent. The granivorous guild was the most abundant (40.9%), while the carrions, carnivorous and nectarivorous guilds were less abundants (4.54% respectively). Three species presented some category of risk: *Vireo huttoni*, *Carpodacus mexicanus* y *Accipiter cooperii*. The major abundance were registered in March and May (129 orgs.) and the minor in June (94 orgs.). The highest diversity was registered in May (3.23 bits/ind.) and the minor in March (2.92 bits/ind.) being this significant difference. Is concluded that the presence of the avifauna in this area is associated to the structural complexity of the region, that which diversifies to the alimentary resources for these organisms.

Key words: Diversity, Avifauna, Rural ponds, State of Mexico, Mexico.

INTRODUCCION

Por extensión territorial, México ocupa el decimocuarto lugar en el mundo, y es considerado un país megadiverso, debido a su posición geográfica y topográfica, que dan como resultado gran variedad de climas y la presencia de casi todos los biomas existentes (Toledo, 1988), así como de una gran diversidad de hábitats los cuales muestran una clara influencia para la supervivencia de diferentes organismos, siendo las aves la clase de vertebrados terrestres más diversa en los ecosistemas y consideradas como un buen indicador del estado actual de dichos hábitats y de sus cambios ambientales. Es por ello que la evaluación del estado de la avifauna constituye una buena base para el diagnóstico de la calidad biológica del ambiente terrestre y acuático, facilitando la formación de planes de manejo y recuperación ambiental (Castaño, 2001). Debido a lo anterior, así como a la escasa información existente sobre la avifauna de Soyaniquilpan de Juárez, y en particular, la casi nula del área de estanques, surgió la necesidad de realizar un estudio avifaunístico en esta zona con la finalidad de contribuir al estudio de la diversidad de la avifauna presente en el área de estanques de Soyaniquilpan de Juárez en el Estado de México así como determinar la riqueza específica de dichas aves, conocer la abundancia y frecuencia relativa, y realizar un listado de la avifauna presente en el área de estanques.

ANTECEDENTES

Chávez (1999), determinó la avifauna existente en el Vaso Regulador de aguas negras “El Cristo”, reportando 59 especies, de las cuales 19 son invernantes y 30 son residentes reproductoras. Ramírez (2000), realizó un análisis de las aves de humedales del noroeste de la Ciudad de México, llevando a cabo muestreos en el Vaso Regulador Carretas,

Presa La Colmena, Presa Madín, entre otros; registrando 165 especies de 41 familias, tomando en cuenta tipo de vegetación existente en las zonas estudiadas. Villafranco (2000), registró 75 especies de aves para el parque Tezozómoc, el cual fue dividido en 5 zonas en donde la primera comprendió al lago y las demás zonas fueron de tipo terrestre. Contreras y Rivera (2003), establecieron un diagnóstico ambiental del lago del Parque Tezozómoc, registrando 19 especies de aves. Vázquez (2004), estudia la relación ave-hábitat en la Laguna Chimaliapan, Ciénegas de Lerma, registrando 96 especies de aves.

AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio corresponde a la zona de estanques aledaños al embalse “La Goleta”, el cual se encuentra ubicado en el Municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México a los 20° 04' 20" latitud norte y 99° 31' 05" longitud oeste y a una altura promedio de 2446 msnm. El embalse se encuentra emplazado en el Eje Neovolcánico, en la subcuenca del alto Panuco. El clima de la región según Köppen y modificado por García (1988) corresponde a un tipo C (w2) (b) (i'), el cual es un clima templado subhúmedo, con lluvias en verano y una precipitación anual de 700 a 800 mm con una temperatura media anual de 12 a 14 °C. El suelo es de tipo vertisol pelico de textura media y su uso es agrícola de temporal (Lugo, 1988). (Figura 1).

METODOLOGÍA

Se realizaron tres muestreos, abarcando el periodo de marzo a junio del año 2006. Para el registro de las aves (que son indicadores ambientales), se estableció un transecto de una longitud de 2.3 Km. con ayuda de un GPS marca Magullan Explorist 100 y una distancia perpendicular máxima de observación de 50 m. a partir del centro según el criterio señalado por Vázquez (2004).



Figura 1. Área de estudio en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

La observación se realizó con la ayuda de binoculares de 7x20 y 7x25. Cada ave registrada, se identificó empleando las guías de campo de Peterson (2000) y National Geographic Society (2002) y se contabilizaron. También se registraron las actividades humanas que afectaron directa o indirectamente al sistema y a su vez podrían alterar las condiciones físicas y químicas del estanque y las aves. Se estimó la riqueza específica elaborando un listado de especies siguiendo el orden de clasificación sistemática de acuerdo al criterio establecido por A.O.U.(2005). La frecuencia relativa se utilizó para reconocer la representatividad de especies, con la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\# \text{ de muestreos en la que se registra la especie}}{\# \text{ de muestreos totales}}$$

Dicha fórmula toma valores entre 0 y 1, en donde las especies cercanas a 1 se encontrarán en mayor número de muestreos (Begon y Towsend, 1988). Asimismo, se obtuvieron las categorías de frecuencia señaladas por Chávez (1999) y Varona (2001):

Muy frecuente (MF) = 0.76 a 1.0; Frecuente (F) = 0.51 a 0.75; Poco frecuente (PF) = 0.26 a 0.50; Esporádico (E) = 0.0 a 0.25.

Las categorías de abundancia se obtuvieron de acuerdo con Duarte (2001) y Ramírez (2000):

Muy abundante (MA) = 41 a más individuos; Abundante (A) = 16 a 40 individuos; Común (C) = 6 a 15 individuos; Raro (R) = 3 a 5 individuos; Muy raro (MR) = 1 a 2 individuos.

Se estimó también el índice de diversidad de Shannon-Wiener, y la diversidad máxima mediante las fórmulas:

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

$$p_i = n_i/N. \quad H_{\text{máx}} = \log_2 S$$

Posteriormente los valores de diversidad (H') obtenidos fueron comparados entre muestreos mediante una prueba de t de Hutcheson (Zar, 1996).

RESULTADOS

Se registraron 22 especies, en 15 familias y 6 ordenes. Seis especies fueron registradas a lo largo de todo el periodo de trabajo, siendo consideradas como muy frecuentes (MF): *Ardea alba*, *Columbina inca*, *Hirundo rustica*, *Spizella passerina*, *Agelaius phoeniceus* y *Quiscalus mexicanus*; mientras que seis especies fueron poco frecuentes (PF): *Accipiter cooperii*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus verticalis*, *Oriturus superciliosus*, *Guiraca caerulea* e *Icterus wagleri*. Las especies restantes fueron consideradas como frecuentes (F) (cuadro 1). De los gremios alimentarios considerados el correspondiente a los granívoros fue el más abundante (40.90%), seguido por el de los insectívoros (36.36%), omnívoros (9.09%), carroñeros (4.54%), carnívoros (4.54%) y nectarívoros (4.54%) (cuadro 1).

Tres especies presentaron alguna categoría de riesgo, siendo *Vireo huttoni* una especie

Estudio avifaunístico en Soyaniquilpan de Juárez

con categoría de protección especial (Pr) y endémica. Asimismo, *Carpodacus mexicanus* se encuentra en peligro de extinción (P) y es endémica del país, mientras que *Accipiter cooperii* tiene protección especial pero no es endémica de México (cuadro 1).

La mayor abundancia de aves se presentó en marzo con 129 organismos registrados en el transecto, siendo la especie *Spizella passerina* la más abundante, seguida por *Hirundo rustica* y *Ardea alba* (Gráfica 1 a.). En mayo se registraron también 129 organismos, de los cuales *Molothrus aeneus* y *Quiscalus mexicanus* fueron los más abundantes (Gráf. 1 b). En mayo se registraron 94 organismos, destacando por su abundancia *Hirundo rustica* (Gráf. 1 c). La mayor diversidad de Shannon se presentó en mayo (3.2384 bits/ind.), seguida por el mes de junio (3.0726 bits/ind.) y marzo (2.9267 bits/ind.). El mismo comportamiento se observó con el índice de Simpson y con los valores de diversidad máxima y equitatividad (cuadro 2).

La prueba de “t” mostró diferencias significativas en los valores de diversidad para los meses de marzo y mayo. El mismo comportamiento se observó entre los meses de mayo y junio, mientras que los meses de marzo y junio no presentaron diferencias para el índice de Shannon (cuadro 3).

DISCUSIÓN

De las 22 especies de aves pertenecientes a 15 familias y 6 órdenes, en el área de estanques de Soyaniquilpan de Juárez, solo 14 especies han sido reportadas por Chávez (1999) en la zona del Vaso Regulador “El Cristo en Tlalnepantla, Estado de México: *Ardea alba*, *Charadrius vociferus*, *Columba livia*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus verticalis*, *Tyrannus vociferans*, *Lanius ludovicianus*, *Hirundo rustica*, *Agelaius phoeniceus*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus*

aeneus, *Carpodacus mexicanus* y *Passer domesticus*.

Asimismo, Villafranco (2000) registró 11 de las especies observadas en este trabajo en un estudio realizado en el parque Tezozómoc en Azcapotzalco: *Ardea alba*, *Columba livia*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Tyrannus vociferans*, *Lanius ludovicianus*, *Hirundo rustica*, *Quiscalus mexicanus*, *Molothrus aeneus*, *Carpodacus mexicanus* y *Passer domesticus*.

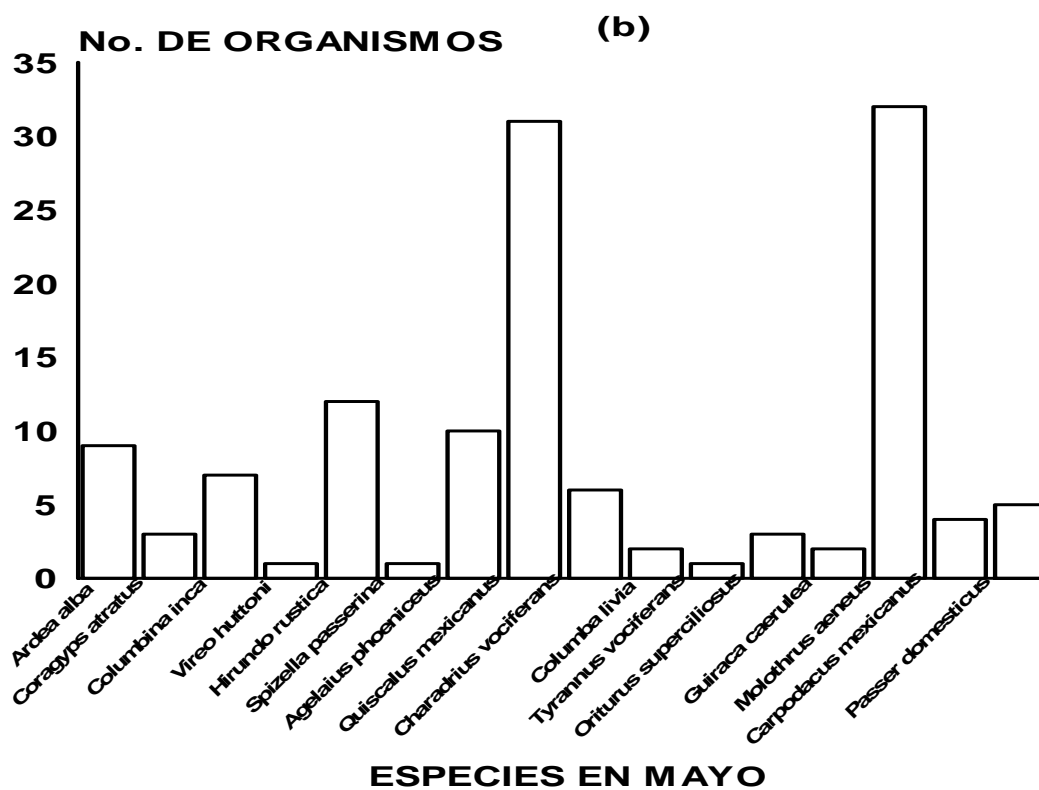
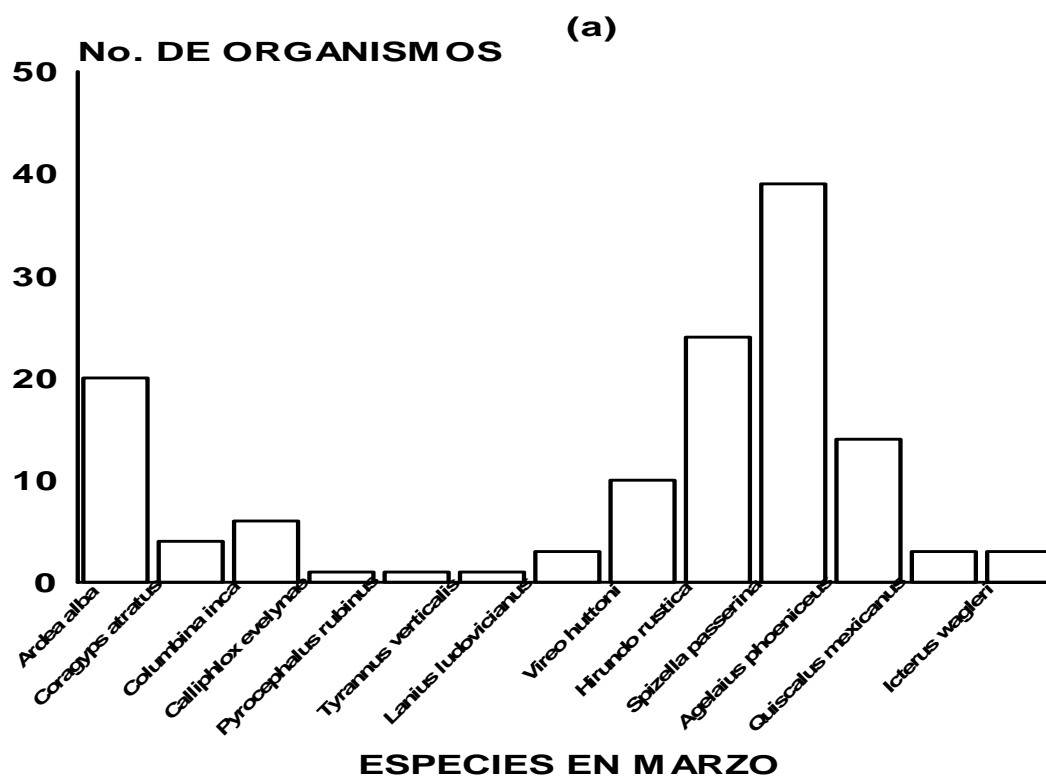
Por otra parte, Alarcón *et al* (2005) registran 12 de las especies señaladas en este trabajo en el embalse San Miguel Arco: *Ardea alba*, *Coragyps atratus*, *Charadrius vociferus*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Lanius ludovicianus*, *Vireo huttoni*, *Hirundo rustica*, *Spizella passerina*, *Guiraca caerulea*, *Quiscalus mexicanus* y *Molothrus aeneus*.

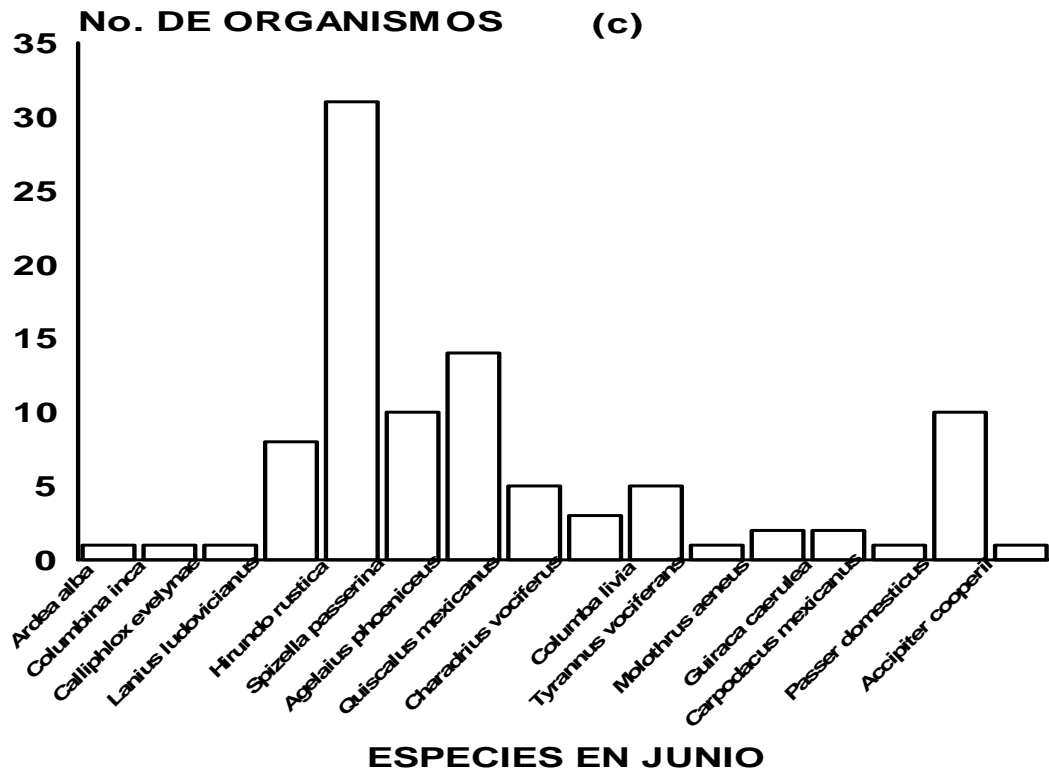
Los mayores valores de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson en el área de estanques de Soyaniquilpan de Juárez, en mayo (3.2384 y 0.8585) se explican porque las condiciones en la zona fueron muy estables: viento en calma, días soleados y sin lluvia. Esto coincide con lo señalado por Ramírez (2000) quien registra valores de diversidad elevados en las zonas de humedales de la parte noroeste de la ciudad de México y en presas del Estado de México. En marzo se presentaron los menores valores de diversidad (2.9267 y 0.8337), debido a las condiciones climáticas presentes durante este periodo (precipitaciones pluviales, ráfagas de viento), las cuales influyen en la actividad de los organismos haciendo descender este parámetro de diversidad, situación que coincide con Ramírez, (*op. cit.*) para los humedales de la ciudad de México y lagos del Estado de México estudiados por este autor.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIES	ABUND.	ALIM.	FREC.	MARZO	MAYO	JUNIO
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	A, C, MR	Omni	MF	X	X	X
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	R, R, -	Carro	F	X	X	-
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i> **	-, -, MR	Carni	PF	-	-	X
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	C, C, MR	Grani	MF	X	X	X
		<i>Columba livia</i>	-, MR, R	Grani	F	-	X	X
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox evelynae</i>	MR, -, MR	Nectar	F	X	-	X
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	-, C, R	Insec	F	-	X	X
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	MR, -, -	Insec	PF	X	-	-
		<i>Tyrannus verticalis</i>	MR, -, -	Insec	PF	X	-	-
		<i>Tyrannus vociferans</i>	-, MR, MR	Insec	F	-	X	X
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	R, -, C	Insec	F	X	-	X
	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i> *	C, MR, -	Insec	PF	X	X	-
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	A, C, A	Insec	MF	X	X	X
	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	A, MR, C	Grani	MF	X	X	X
		<i>Oriturus superciliosus</i>	-, R, -	Insec	PF	-	X	-
	Cardinalidae	<i>Guiraca caerulea</i>	-, MR, -	Grani		-	X	-
	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	C, C, C	Omni	MF	X	X	X
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	R, A, R	Grani	MF	X	X	X
		<i>Icterus wagleri</i>	R, -, -	Grani	PF	X	-	-
		<i>Molothrus aeneus</i>	-, A, MR	Grani	F	-	X	X
	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i> †	-, R, MR	Grani	F	-	X	X
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	-, R, C	Grani	F	-	X	X

Cuadro 1. Especies registradas durante el periodo de estudio en el área de estanques rurales en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México. * Especie endémica con protección especial (Pr), ** Especie no endémica con protección especial (Pr), † Especie endémica en peligro de extinción (P), no se registro, X presencia. Omni = Omnívoros, Carro = Carroñeros, Carni = Carnívoros, Grani = Granívoros, Insec = Insectívoros, Nectar = Nectarívoros.

Estudio avifaunístico en Soyaniquilpan de Juárez





Figuras 1a, b y c. Abundancia de la avifauna registrada en el área de estanques durante cada uno de los meses estudiados (No. de organismos/transecto).

	Diversidad		Diversidad máxima		Equitatividad	
	Shannon	Simpson	Shannon	Simpson	Shannon	Simpson
Marzo	2.9267	0.8337	3.7003	0.9303	0.7909	0.8962
Mayo	3.2384	0.8585	3.9069	0.9448	0.8289	0.9087
Junio	3.0726	0.8460	3.9069	0.9434	0.7865	0.8968

Cuadro 2. Diversidad (Shannon-Wiener y Simpson), diversidad máxima y equitatividad para el área de estanques en Soyaniquilpan, de Juárez.

Estudio avifaunístico en Soyaniquilpan de Juárez

Comparación	“t” calculada	“t” tablas (p = 0.01)	Conclusión
Marzo vs. Mayo	4.99	2.576	Si hay diferencias significativas
Marzo vs. Junio	2.20	2.576	No hay diferencias significativas
Mayo vs. Junio	2.97	2.576	Si hay diferencias significativas

Cuadro 3. Comportamiento estadístico de “t” para el índice de diversidad Shannon y Wiener entre la comunidad avifaunística en el área de estanques rurales en Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.

En junio la diversidad decrece ligeramente debido a la dominancia de la especie *Hirundo rustica* y a la condición invernante de especies como *Ardea alba* que solo se presentó una vez e iba de paso al igual que las especies *Charadrius vociferus*, *Accipiter cooperii*, y *Tyrannus vociferans* que fueron muy raras y raras en este mes. Esto coincide con lo registrado por Chávez (1999) y Alarcón *et al.* (2005) quienes obtienen valores de diversidad bajos durante este mes de estudio.

La predominancia de aves insectívoras y granívoras, para el área de estanques de Soyaniquilpan de Juárez, sugiere que la presencia de zonas de cultivo fueron cruciales, ya que insectos, granos y semillas forman parte de su alimentación, también sugiere que la posible alimentación de insectos nocivos pueden ejercer un papel importante en el control biológico para el sitio en cuestión situación que coincide con lo señalado por Ramírez (2000) y que se observó también en el presente trabajo.

El porcentaje de especies de aves frecuentes fue considerablemente mayor que el de las demás categorías, (poco frecuentes y muy frecuentes), debido a que el área de estanques además de ser un sitio de paso, también es ocupado para alimentarse (Ramírez, 2000). Las razones de este comportamiento son, existencia de especies migratorias, de hábitats discretos o de

difícil detección, además de las condiciones ambientales y la temporada anual.

CONCLUSIONES

La avifauna del área de estanques en Soyaniquilpan de Juárez, incluye 22 especies las cuales se distribuyeron en 15 familias y 6 órdenes.

Accipiter cooperii, *Vireo huttoni* y *Carpodacus mexicanus* son especies en riesgo.

La predominancia de especies frecuentes, es debido a que el hábitat, para algunas de estas, es de tipo permanente, ya que, la temporada de siembra implicó que las zonas de cultivo y estanques fueran sitios óptimos de alimento y abrevadero.

La presencia mayoritaria de aves insectívoras y granívoras, se asoció, con la complejidad estructural, con la presencia de agua y áreas agrícolas, que en conjunto, diversificaron los recursos tróficos como la mayor disponibilidad y variedad de insectos, lombrices y plantas productoras de semillas y frutos.

Pese a los problemas de perturbación que presenta el área de estanques por actividades humanas, la diversidad es alta.

La estructura trófica de la avifauna en los humedales se sustenta principalmente por

insectívoras y granívoras, indicando que la variedad y disponibilidad de los recursos alimenticios, la disponibilidad y heterogeneidad de hábitats y microhábitats, la estructura y composición de la vegetación presente, son importantes para la cadena trófica del área de estanques.

LITERATURA CITADA

Alarcón, S. A. et al. 2005. *Estudio Ecológico de aves en el embalse de San Miguel Arco, Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México.* Reporte final de Metodología Científica VI. 23 p.

A.O.U. 2005. *Check-list of North American Birds.* Séptima edición. Web en línea: <http://www.aou.org/checklist/index.php3#acci> Consulta 07-04-06.

Begon, H. y M. Townsend. 1988. *Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades.* Omega, Barcelona. 865 p.

Castaño, V. G. J. 2001. Evaluación de la avifauna asociada a humedales costeros de la Guajira con fines de conservación. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente.* 16 (1):5-33.

Contreras, R. 1999. *Avifauna de la Sierra de Guadalupe.* Tesis de licenciatura en Biología. FESI. UNAM. 49 p.

Contreras, G. A. M. y F. A. Rivera. 2003. *Diagnóstico ambiental del lago del parque Tezozómoc, Azcapotzalco. D.F.* Tesis de licenciatura en Biología. FESI. UNAM. 49 p.

Chávez, M. C. 1999. *Contribución al estudio de la avifauna del Vaso Regulador "El Cristo" (Naucalpan, Estado de México).* Tesis de Licenciatura en Biología. FESI. UNAM. 83 p.

Duarte, M. M. T. 2001. *Caracterización de la comunidad de aves de la UNAM Campus Iztacala.* Tesis de Licenciatura en Biología. FESI. UNAM. 114 p.

National Geographic Society. 2002. *Field guide to the birds of North America.* Third ed. U. S. A. 480 p.

García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república Mexicana).* Inst. de Geografía, UNAM. 220 p.

Lugo, G. V. 1988. *Soyaniquilpan. Monografía municipal.* Gobierno del Estado de México. 80 p.

Peterson, R. T. 2000. *Aves de México Guía de campo.* Diana, México. 473 p.

Ramírez, B. P. 2000. *Aves de humedales en zonas urbanas del noroeste de la ciudad de México.* Tesis de Maestría (Ecología y Ciencias Ambientales). Facultad de Ciencias. UNAM. 51 p.

Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo.* 81:17-30.

Varona, G. D. E. 2001. *Avifauna de áreas verdes urbanas del norte de la Ciudad de México.* Tesis de Maestría en Ciencias (Ecología y Ciencias Ambientales). UNAM. Facultad de Ciencias. 68 p.

Vázquez R, H. 2004. *Preferencias del hábitat por la avifauna presente en la Laguna Chimaliapan, Ciénegas de Lerma, Lerma, Estado de México.* Tesis de Posgrado en Ciencias. FESI. UNAM. 131p.

Villafranco, C. J. A. 2000. *Avifauna del parque Tezozómoc, Azcapotzalco.* Tesis de Licenciatura en Biología. FESI. UNAM. 63 p.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis.* Third Edition. Prentice-Hall, USA. 662 p.

Fecha de Recepción: 23 de Octubre del 2006.

Fecha de Aceptación: 5 de Diciembre del 2006.