



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA
CARRERA DE BIOLOGÍA**

“AVIFAUNA DEL CERRO LAS PILAS, MUNICIPIO DE CHAPA
DE MOTA, ESTADO DE MÉXICO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

CUAUHTÉMOC GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR: M. en C. TIZOC A. ALTAMIRANO ALVAREZ



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.

*Amo el canto de ceniztli
pájaro de cuatrocientas voces,
amo el color del jade
y el enervante perfume de las flores,
pero más amo a mi hermano: el hombre.*

Netzahalcóyotl

AGRADECIMIENTOS

A mis sinodales: Dr. Sergio Chazaro, Biol. Marisela Soriano, Dra. Norma Navarrete, M. en C. Jonathan Franco y director de tesis M. en C. Tizoc Altamirano por sus valiosos aportes para la conclusión de este proyecto.

DEDICATORIA

Existen varias personas a quienes quisiera dedicar este trabajo, ya que de alguna forma el final de este proyecto no se hubiera podido llevar a cabo sin ustedes.

A mi papá el Dr. Alejandro Gutiérrez quien me ha incitado a seguir siempre adelante y que a lo largo de todo este tiempo, me ha regalado su paciencia, apoyo, amor y confianza.

A mi mamá † Maribel Hernández por darme todo su amor, por ser mi fiel ejemplo de fortaleza, por todos sus cuidados, su paciencia, y por creer en mi.

A mi hermana Alejandra por ser mi compañía y compartir demasiados momentos juntos.

A toda mi familia y en especial a mi tío Fermín Gutiérrez por sus consejos, el cariño y apoyo en momentos difíciles.

A mis amigos que de una forma u otra me dieron ese último impulso para concluir este trabajo.

A mis padrinos Tizoc Altamirano y Marisela Soriano por acogerme dentro de su equipo de trabajo, transmitirme sus conocimientos, y por todas las facilidades que me brindaron para llevar a cabo este proyecto.

“Y claro a mi esposa Jaqueline, por darme una hermosa hija y convertirme en papá, por enseñarme tanto en tan poco tiempo, afrontar las adversidades siempre juntos, tomar decisiones que no llevaron a el camino fácil pero si el de mucha satisfacción, pero sobre todo por emprender este viaje juntos. Siempre serás el centro de mi universo, te amo”.

CERRO “LAS PILAS”, CHAPA DE MOTA, ESTADO DE MÉXICO.



INDICE

RESUMEN.....	1
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	2
CAPITULO II. ANTECEDENTES.....	4
CAPITULO III. JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO IV. OBJETIVOS.....	7
CAPITULO V. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	8
CAPITULO VI. METODOLOGÍA.....	11
CAPITULO VII. RESULTADOS.....	14
CAPITULO VIII. DISCUSIÓN.....	31
CAPITULO IX. CONCLUSIONES.....	42
CAPITULO X. RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS.....	44

RESUMEN

México tiene una gran cantidad de aves silvestres, aproximadamente 1079 especies, de las cuáles el 70% son residentes y el 30% restante son migratorias. Estas estadísticas ubican a México en el décimo lugar en el mundo y el séptimo en América, en cuanto a su variedad de aves. A pesar de los esfuerzos realizados para comprender factores ecológicos acerca de este grupo de vertebrados aún no se cuenta con listados taxonómicos completos tanto a nivel local como nacional, así como patrones de distribución, riqueza y abundancia. Este trabajo se enfocó a estudiar la avifauna de los bosques de encino, pastizal inducido y áreas de cultivo en el cerro Las Pilas en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México durante un año de muestreos mensuales (Octubre 2009-Septiembre 2010). Los recorridos fueron trazados con base en la heterogeneidad del ambiente, cubriendo la mayor parte de los tipos de vegetación en la zona. Los registros de aves fueron principalmente visuales, aunque también se consideraron registros auditivos. Se determinó la riqueza total de especies, abundancia, frecuencia, diversidad, estacionalidad, su categoría de conservación y endemidad. La avifauna presente en el cerro “Las Pilas”, está compuesta por 86 especies de aves distribuidas en 8 órdenes, 33 familias y 69 géneros; se registró una sola especie con abundancia extrema (*Junco phaeotus*), las especies comunes tuvieron el mayor porcentaje 40.70%; las especies más frecuentes fueron *Turdus migratorius*, *Junco phaeotus*, *Coragyps atratus*, *Columbina inca* y *Pyrocephalus rubinus*; 66 de las 86 especies son residentes y 20 son migratorias, es decir que están en la zona de forma transitoria ó estacional; se hallaron cuatro especies sujetas a protección especial: *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Picoides stricklandi*, *Myadestes occidentalis*. Una es considerada en peligro de extinción: *Xenospiza baileyi*; se encontraron 6 especies endémicas de México; *Picoides stricklandi*, *Catharus occidentalis*, *Atlapetes pileatus*, *Ergaticus ruber*, *Icterus abeillei*, y *Xenospiza baileyi*.

Palabras clave: Avifauna, cerro Las Pilas, bosque de encino, Chapa de Mota.

INTRODUCCIÓN

Se conoce como biodiversidad al conjunto de la variedad de la vida sobre la tierra, la cual abarca desde los procesos y estructuras genéticas y fisiológicas, pasando por las especies de seres vivos, hasta su complicado ensamblaje en los diferentes ecosistemas de nuestro planeta (Toledo, 1994).

En México existen poco más de 30 tipos principales de ecosistemas tales como bosques tropicales, bosques templados, matorrales, manglares y otros. Con excepción de la tundra ártica, en México se encuentran los principales tipos de vegetación en el mundo. Esto se debe principalmente a que es el punto de unión de dos regiones, la Neártica y la Neotropical. De tal manera que la biodiversidad se ve reflejada en el gran número de especies animales y vegetales que alberga el país. México se encuentra entre los países que albergan la mayor parte de biodiversidad mundial, compitiendo con países como Brasil, China, y Costa Rica (Navarro y Benítez, 2001).

Nuestro país posee una gran variedad de aves silvestres distribuidas taxonómicamente de la siguiente manera: 22 órdenes, 77 familias, 397 géneros y 1,079 especies. El 70% de estas especies son residentes (viven aquí todo el año) y el 30% restante son migratorias, es decir, están en nuestro país o se quedan en él cuando migran por razones reproductivas o climáticas, principalmente en verano o en invierno. Estas estadísticas ubican a México en el décimo lugar en el mundo y el séptimo en América Latina, en cuanto a su variedad de aves. De los estados que componen nuestro país, Oaxaca ocupa el primer lugar en cuanto a riqueza de avifauna silvestre con 800 especies y Aguascalientes el último con menos de 100. La mayoría de las entidades mantienen un promedio entre 400 y 500 especies (González y Rangel, 1992).

Para tener una idea más clara de nuestro patrimonio de aves hagamos una comparación con Estados Unidos y Canadá. Juntos ambos países ocupan un territorio 10 veces más grande que el nuestro, sin embargo, en conjunto poseen únicamente alrededor de 700 especies de aves, de las cuales aproximadamente 50% de las que son migratorias, se encuentran en México durante seis u ocho meses al año. Esto nos hace un sitio valioso para observar, aprender y disfrutar de este maravilloso grupo animal ante los ojos de nuestros vecinos de Norteamérica, tanto por la cercanía como por las condiciones únicas del país.

Los tipos de vegetación en las que se encuentran la mayor cantidad de aves endémicas del país son, la selva baja caducifolia de la vertiente del Pacífico, las zonas áridas y semiáridas del centro-norte del país y los bosques templados de la sierra Madre Occidental del Sur y del Eje Neovolcanico (Ochoa, 2005).

El municipio de Chapa de Mota se extiende en la porción noroccidental del Estado de México, entre las coordenadas Longitud mínima 99·25'13"; longitud máxima 99·40'15" y latitud mínima 19·43'57", latitud máxima 19·54'15", los sistemas montañosos están compuestos principalmente por bosques de encino, por lo que los recursos forestales son la mayor riqueza del municipio, ya que cuenta con 13,592.8 ha de áreas forestales que representan el 46.9% del territorio. De tal forma que dentro de sus bosques se alberga una importante diversidad de flora y fauna (INEGI, 1996).

La importancia de llevar a cabo un inventario de magnitud nacional no es exagerada en vista de la rápida y a menudo permanente y semipermanente destrucción de las comunidades naturales en México (Dirzo y Raven, 1994).

El valle de México y sus alrededores es uno de los sitios más transformados del planeta, los primeros habitantes que llegaron a esta cuenca lacustre, hace más o menos 11,500 años, encontraron un paraíso de extensos lagos, islotes, ríos humedales, matorrales, bosques y abundante fauna silvestre. Este prodigioso paisaje ha cambiado paulatinamente durante los últimos 500 años y de forma radical en los pasados 100 años. En 1520, después de las grandes epidemias introducidas por los españoles, se registraron en la ciudad alrededor de 30,000 personas. En 1900 la población alcanzó 345 mil habitantes. En la actualidad aproximadamente mas de 20 millones de personas pululan en el área, y sus demandas de

consumo de energía, agua, transporte, alimentos, continúan, transformando el ambiente cada vez con mayor rapidez (del Olmo, 2007).

Las aves son un grupo de organismos que pueden verse afectadas por cambios ambientales, reflejándose en su conducta y fisiología, los cuales se aprecian al evaluar los parámetros poblacionales como: densidad o distribución de las especies. Por lo que las aves son un grupo que puede ser utilizado como indicadores confiables del estado que guardan los hábitats (Navarajo, 2000).

Por otro lado como parte de los recursos naturales, las aves ocupan un renglón importante dentro de los ecosistemas ya que cumplen con funciones específicas de las que depende en gran medida el delicado equilibrio ecológico por ser polinizadoras, dispersoras de semillas, carroñeras, controladoras de plagas, entre otras aspectos de índole ecológico (Pimm y Jenkins, 2005).

ANTECEDENTES

Por su situación geográfica, el Estado de México presenta no sólo las características necesarias para ser una de las regiones biológicas más ricas del país, sino que también sus recursos naturales se encuentran bajo una grave presión, enfatizándose así la importancia que debe darse a la conservación de la biodiversidad.

Para la República Mexicana se han reportado aproximadamente 1,079 especies (Del Olmo, 2007) de las cuales en el Estado de México se encuentran 59 familias y 19 órdenes, lo que representa aproximadamente el 46% del total de especies reportadas para la República Mexicana, esto es relevante considerando que el Estado solo representa el 1% del territorio nacional, ubicándolo en cuarto lugar en riqueza avifaunística en el país (González y Rangel, 1992)

En cuanto al número de endemismos se registran 39 especies en el Estado, lo cual lo sitúa en el decimo lugar en el ámbito nacional. Esto debido a la convergencia del eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, ambas regiones consideradas como centros de endemismos de aves y mamíferos (Del Olmo, 2007).

Cabe mencionar que existen pocos estudios recientes, en donde midan la distribución, abundancia y riqueza de las especies de aves en el Estado de México, principalmente en el bosque de *Quercus*. Algunos trabajos publicados son los siguientes:

Gómez de Silva en 1997, Realiza un análisis ecológico de aves en el municipio de Temascaltepec, Estado de México.

Contreras en 1999, realiza un estudio ecológico sobre la avifauna del Parque Natural Sierra de Guadalupe, en el Estado de México.

Navarijo en el 2000, realiza un listado avifaunísticos en San Francisco Oxotilpan, Estado de México.

Canales y Altamirano en el 2004, Evalúan la riqueza avifaunística del municipio de Isidro Fabela, Estado de México.

Ochoa (2005), realizó un trabajo evaluando las tasas de captura de la avifauna del Parque Estatal Nachititla en el Estado de México.

Se puede apreciar que en realidad son pocos los estudios en donde se implique estudiar las aves de bosques encino o la asociación pino-encino en el Estado de México.

El Estado de México representa una de las regiones biológicas con mayor riqueza en cuanto a recursos naturales, entre los que destacan las aves, sin embargo realmente no se cuenta realmente con diagnósticos integrados de fauna en general y en particular de este grupo de vertebrados.

JUSTIFICACIÓN

Conscientes de la importancia que tienen la conservación de aves, todavía falta mucho por conocer sobre aspectos ecológicos (listados, análisis de riqueza, diversidad, distribución), así como endemismo y biogeografía de aves en el país para planear su conservación efectiva (del Olmo, 2007).

Por tal motivo el presente estudio tiene como objetivo realizar una contribución al conocimiento de las aves en el cerro Las Pilas, municipio de Chapa de Mota, Estado de México.

OBJETIVOS

GENERAL

- Realizar un inventario avifaunístico en el cerro “Las Pilas”, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México.

PARTICULARES

- Conocer la abundancia y frecuencia relativa de las aves del cerro “Las Pilas”, Municipio de Chapa de Mota.
- Determinar la estacionalidad de sus especies de aves presentes en el área de estudio.
- Calcular la diversidad alfa de la especies de aves encontradas
- Definir su estatus de conservación las especies de aves de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ÁREA DE ESTUDIO

El cerro “Las Pilas” se encuentra ubicado al norte de la cabecera municipal de Chapa de Mota, en el Estado de México. Este municipio se localiza al noroeste del Estado de México, posee una extensión de 289.49 km² que representa el 1.3% del territorio estatal, es decir, 30 000 ha. Sus coordenadas: 99°25’13”, 99°40’15” mínima y máxima de longitud oeste, 19°43’57” y 19°54’15” mínima y máxima de latitud norte.

Sus colindancias son al norte con los municipios de Jilotepec y Villa del Carbón, al sur con Morelos y Villa del Carbón, al este con Villa del Carbón y el Estado de Hidalgo, y al oeste con Timilpan y Morelos.

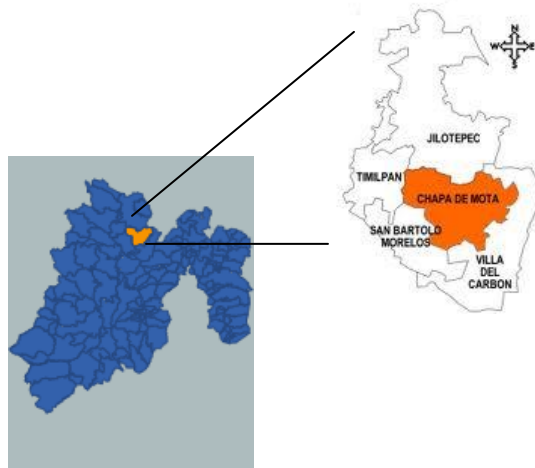


Figura 1. Municipio de Chapa de Mota.

Clima

Presenta un clima templado subhúmedo de tipo C (E) (W2) (w) con lluvias en verano. La temperatura media anual oscila entre 14° y 20°. La precipitación del mes más seco es menor de 40mm y su porcentaje de precipitación invernal menor de 5mm (INEGI, 1999).

Flora y fauna

Los sistemas montañosos sostienen bosques de coníferas donde predominan los bosques de pino, oyamel, encino, madroño y ocote. Los árboles frutales regionales son: el peral, manzano, capulín, tejocote, ciruelo, durazno, nogal, chabacano, membrillo y granado. La fauna de especies menores se compone de conejo, coyote, zorrillo, liebre, tlacuache, ardilla, armadillo, tejón, hurón, gato montés, cacomixtle y zorra. De las aves silvestres están las aguilillas, agachonas, calandrias, cuervos, chichicuilotos, gallaretas, garzas, gabilanes, gorriones, guajolotes, güilotas, mirlos, patos, tórtolas, ceniztos y zopilotes. De los reptiles existen el camaleón, lagartija, serpiente de cascabel, culebra, alicante, coralillo y escorpión (CONABIO, 2011).

Topografía

Los terrenos pertenecientes al municipio de Chapa de Mota ocupan diferentes niveles que ascienden desde los 2 350 msnm, hasta los 3 200. La mayor parte de territorio del municipio asienta sobre la prolongación de la Sierra de San Andrés hacia el oriente, cuyas cumbres bordean toda la zona suroeste, sur y nordeste, formando una especie de semicírculo o herradura en torno a la cabecera. Las cadenas montañosas se pueden dividir en dos importantes secciones: dirección de Villa del carbón, Morelos y Timilpan, teniendo como eje a Chapa de Mota, la que se orienta a Tepeji del Río y Jilotepec. En la primera sección están los cerros de Las Ánimas, Chapa el Viejo, Piedras Coloradas, Las Mesas, Yandeni, Bodenqui, Honti, Las Palomas (que tiene una altura de 3450 msnm), La Campana, Docuay y Tifini. En la segunda se localizan los cerros Ojo de Agua, Los Baños, Fresno, Cerro Verde, Las Pilas, Paneté, El Campamento, El Coyote y El Castillo. Estas dos cadenas de montañas dan lugar a un prolongado valle con agradables depresiones, entre ellas las dos secciones que pertenecen a la Sierra Madre Occidental (INEGI, 1996).

Hidrología

Chapa de Mota queda comprendida en la región hidrológica del Alto Pánuco, la cual es una de las más importantes de la República Mexicana tanto por el volumen de sus corrientes artificiales, como por la superficie en que se extiende. Las montañas, que hacen dos cadenas de cordilleras, forman un prologado valle, que permite una alta captación pluvial. Entre los cuerpos de agua más importantes del Municipio de Chapa de Mota se encuentran las presas La Concepción, Santa Elena y Danxho, así mismo el Municipio cuenta con 15 manantiales y 14 pozos profundos, éstos son importantes ya que proveen de agua potable a la cabecera municipal y otras comunidades (INEGI, 1996).

Características y uso del suelo

Los suelos característicos son de tipo feozem (tierra parda) son ricos en materia orgánica y nutrientes, andosol (tierra negra) formados a partir de cenizas volcánicas y vertisol (suelo que se revuelve o voltea) son arcillosos frecuentemente negros, grises o rojisos; pegajosos cuando están húmedos, muy duros y agrietados cuando están secos. El uso agrícola representa el 23.9%; el pecuario el 23.3%; el forestal representa el 46.9%; el uso urbano el 0.5% y el resto está en una área erosionada o de cuerpos de agua (INEGI, 1996).

MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se desarrolló en el cerro “Las Pilas”, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México, durante los meses de octubre del 2009 hasta septiembre del 2010, estudiando la avifauna en el bosque de encino principalmente, pastizal inducido y áreas de cultivo. Para determinar la riqueza, estacionalidad y su distribución a lo largo de un año.

Los sitios de muestreo fueron escogidos con base en la heterogeneidad ambiental, para tratar de delimitar todos los tipos de vegetación, en las diferentes estaciones del año y muestrear la mayor superficie del área de estudio.



Fig. 2 Extensión muestreada, Cerro las Pilas, Chapa de Mota.

- Delimitación del área de estudio
- Recorridos

Se realizaron recorridos matutinos y vespertinos siguiendo veredas preexistentes (de 7-11 y de 14-18 hrs), para efectuar los registros con ayuda de binoculares (7x35 y 10x40) y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb, 1995; National Geographic Society, 1999). El registro de aves fue principalmente visual, aunque también se consideraron los registros auditivos.

Cada especie registrada se clasificó de acuerdo con su presencia estacional en la zona. Las categorías asignadas son: residente reproductor, residentes de verano reproductor, visitante de invierno no reproductor, migrante transitorio, visitante no reproductor y accidental, con base en Howell y Webb (1995).

Las especies se agruparon dentro de las categorías de abundancia de acuerdo al número de veces que se detectaba una especie y la cantidad de individuos vistos por día.

Se obtuvo la abundancia de las especies en relación a todos los muestreos, en los que éstas se presentaron, utilizando las categorías de Villafranco (2000).

Categorías:

- Abundancia extrema (AE) mayor a 100 organismos
- Muy abundante (MA) 41 a 99 organismos
- Abundante (A) 16 a 40 organismos
- Común (C) 6 a 15 organismos
- Rara (R) 3 a 5 organismos
- Muy rara (MR) 1 a 2 organismos

La Frecuencia se calculó de forma individual por especie, con el fin de conocer la representatividad de las especies a lo largo del año.

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

Los valores obtenidos van de cero a uno, mientras más se acercan al uno, indica que la especie se registró un mayor número de veces, las categorías quedan de la siguiente forma:

- Muy frecuente (MF) 0.76 – 1.00
- Frecuente (F) 0.51 – 0.75
- Poco frecuente (PF) 0.26 – 0.50
- Esporádico (E) 0.00 – 0.25

Se analizó el listado para reconocer aquellas especies que se encuentran bajo alguna categoría dentro de la NOM 059-SEMARNAT-2010 y endémicas de acuerdo a los reportes de Howell y Webb (1995), con el objetivo de detectar aquellas especies de mayor importancia dentro de los hábitats monitoreados.

Se calculó la diversidad alfa por medio del Índice de Shannon-Wiener, el cual nos indica la probabilidad de seleccionar aleatoriamente dos organismos de especies diferentes. Esto representado por la siguiente fórmula.

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

También se calculó la Diversidad máxima (H'_{\max}) por muestreo representada con la siguiente fórmula:

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

La Equitatividad es una medida de la uniformidad en la distribución de las abundancias de las especies y fue calculada de la siguiente manera:

$$E = H' / H'_{\max}$$

RESULTADOS

A lo largo del muestreo realizado en el cerro “Las Pilas” se obtuvieron los siguientes resultados:

RIQUEZA ESPECÍFICA

Se registraron 86 especies de aves distribuidas en 8 órdenes, 33 familias y 69 géneros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición taxonómica de la avifauna registrada en el cerro las Pilas.

Orden	Familias	Géneros	Especies
Ciconiformes	1	2	2
Falconiformes	3	4	4
Gruiformes	1	2	2
Columbiformes	1	2	2
Strigiformes	2	2	2
Apodiformes	1	3	3
Piciformes	1	2	3
Passeriformes	23	52	68
Total	33	69	86

Cuadro 2. Lista de especies registradas en el cerro Las Pilas, Chapa de Mota.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Ciconiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza de ganado
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
	Accipitridae	<i>Parabuteo unicintus</i>	Aguililla chincada
		<i>Buteo Jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula choropus</i>	Polla de agua
		<i>Fulica americana</i>	Gallareta
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita común
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma encinera
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho real
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Chupaflor piquiancho
		<i>Hylocharis leucotis</i>	Chupaflor orejiblanco
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero
		<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado
		<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero de strickland
Paseriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Tengofrío grande
		<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquerito pasajero
		<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquerito canelo
		<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas boyero
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador chilero
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo
	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo oliváceo
	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona
		<i>Aphelocoma californica</i>	Quiéique de ceja blanca
		<i>Corvus corax</i>	Cuervo
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerilla
	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Paro embridado
		<i>Poecile sclareti</i>	Mascarita mexicana
	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecito orejinegro
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared risquero
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared tepetatero
	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Saltapalos pechiblanco
	Regulidae	<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo de moño amarillo
		<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo
	Sylviidae	<i>Polioptila cerulea</i>	Perlita común
	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Ventura azulillo
		<i>Sialia mexicana</i>	Ventura azul
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Jilguero
		<i>Catharus occidentalis</i>	Chepito serrano
		<i>Turdus migratorius</i>	Primavera real
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle
		<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común
	Bombycillidae	<i>Bombicylla cedrorum</i>	Chinito
	Ptilogonatidae	<i>Ptilogonyx cinereus</i>	Capulinero gris
Peucedramidae	<i>Peucedramos taeniatus</i>	Verdín oliváceo	

Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Gusanero de corona anaranjada
	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Verdín de mono
	<i>Parula superciliosa</i>	Gusanero brillante
	<i>Dendroica coronata</i>	Verdín de toca
	<i>Dendroica nigrescens</i>	Verdín de garganta negra
	<i>Dendroica townsendi</i>	Verdín amarillo y negro
	<i>Dendroica occidentalis</i>	Verdín coronado
	<i>Dendroica palmarum</i>	Verdín palmero
	<i>Dendroica graciae</i>	Chipe de Grace
	<i>Mniotilta varia</i>	Mexclilla
	<i>Geothlypis trichas</i>	Tapajito común
	<i>Ergaticus ruber</i>	Orejas de plata
	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito selvático
	<i>Myoborus pictus</i>	Pavito aliblanco
	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe carirrojo
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga avispera
	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga cabecirroja
Emberizidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Saltón hierbero
	<i>Pipilo maculatus</i>	Chouís
	<i>Pipilo fuscus</i>	Pájara vieja
	<i>Spizella passerina</i>	Chambito común
	<i>Spizella atrogularis</i>	Chambito carbonero
	<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión serrano
	<i>Melospiza melodia</i>	Zorzal cantor
	<i>Junco phaeotus</i>	Ojilumbre mexicano
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero
	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	<i>Molotrus aeneus</i>	Tordo ojirrojo
	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria
	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano
	<i>Carduelis pinus</i>	Piñonero rayado
	<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico
	<i>Coccothraustes abeillei</i>	Bellotero encapuchado
Passeridae	<i>Paser domesticus</i>	Gorrión inglés

De los ordenes registrados aquel que presento el mayor número de especies fue passeriformes con el 78.82% de las especies, Falconiformes con el 4.71%, Apodiformes y Piciformes con el 3.53% cada uno, Ciconiformes, Gruiformes, Columbiformes, Strigiformes con el 2.53% cada uno respectivamente (Figura 3).

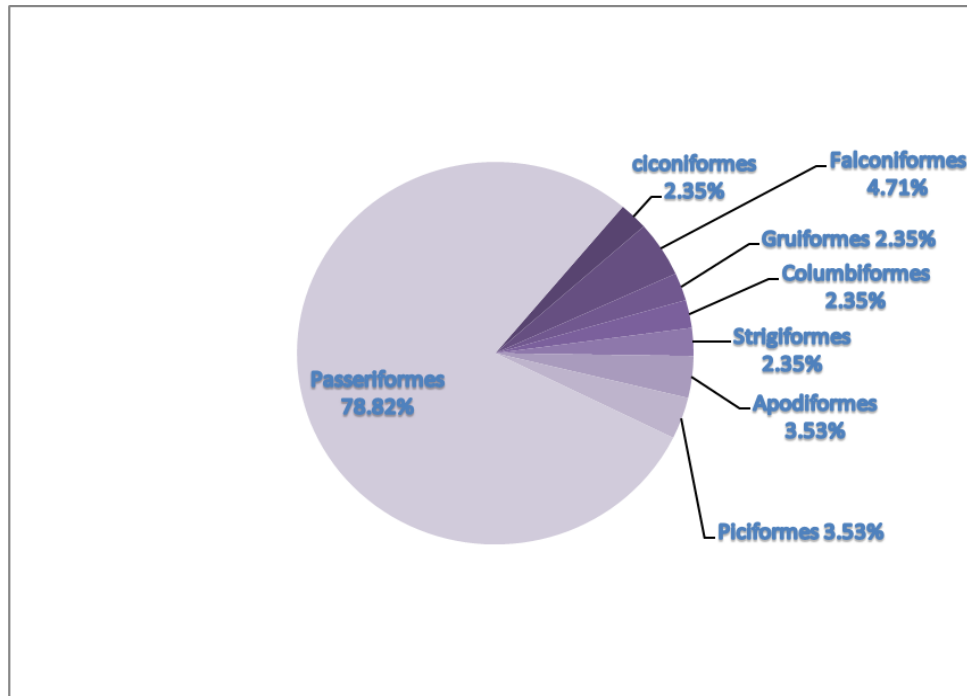


Fig. 3 Ordenes de aves registradas en el cerro Las Pilas.

Los géneros del orden Passeriformes en el que mayor número de especies se encontraron fue *Dendroica* con 6 especies, por otra parte *Empidonax*, *Regulus*, *Sialia*, *Vermivora*, *Piranga*, *Spizella*, *Icterus* y *Carduellis* con 2 especies cada uno. De los géneros no passeriformes el que tuvo mayor número de especies fue *Picoides* con 2 especies.

REGISTROS POR MUESTREO

Para las especies que se registraron por mes se observa que existió un aumento en noviembre y diciembre, de enero a junio la grafica se estabiliza y nuevamente en agosto-septiembre el número de especies aumento.

La gráfica nos muestra que el número de especies registradas por mes fue en promedio en aumento, lo que nos puede indicar que aún no se registra el número total de aves en la localidad del cerro Las Pilas.

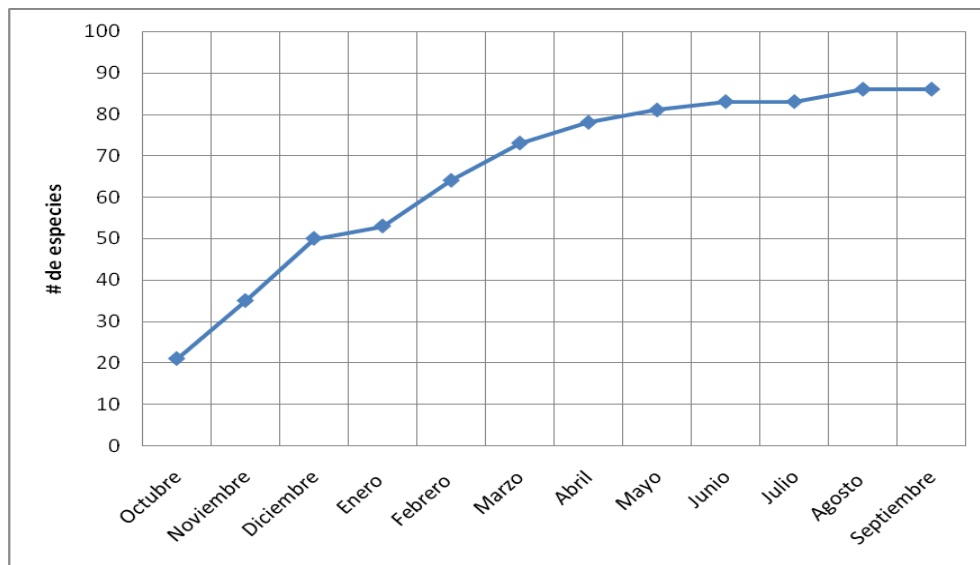


Fig. 4 Especies acumuladas por muestreo.

ABUNDANCIA

La abundancia de cada especie se puede apreciar en el cuadro 3, donde se muestran todas las especies con su respectiva categoría de abundancia.

De las 86 especies registradas una sola especie presentó abundancia extrema (AE): *Junco phaeotus*. De las especies muy abundantes (MA) fueron 12 entre estas se encontraron: *Bubulcus ibis*, *Coragyps atratus*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Dendroica townsendi*, *Pipilo fuscus*, *Carpodacus mexicanus*, *Carduelis pinus*, *Carduelis psaltria*, *Passer domesticus*. Las especies abundantes (A) fueron 24 y algunas de estas fueron: *Ardea alba*, *Patagioenas fasciata*, *Cyananthus latirostris*, *Lampornis clemenciae*, *Contopus pertinax*, *Hirundo rustica*, *Poecile sclateri*, *Regulus satrapa*, *Regulus calendula*, *Polioptila cerúlea*, *Myadestes occidentalis*, *Turdus migratorius*, *Bombicylla cedrorum*, *Parula superciliosa*, *Dendroica coronata*, *Dendroica nigrescens*, *Mniotilta varia*. Las comunes (C) fueron 35 algunas son: *Hylocharis leucotis*, *Melanerpes formicivorus*, *Picoides scalaris*, *Empidonax hammondi*, *Sayornis nigricans*, *Tyrannus vociferans*, *Lanius ludovicianus*, *Aphelocoma californica*, *Corvus corax*, *Psaltriparus minimus*, *Catherpes mexicanus*, *Ptilonotus cinereus*, *Piranga rubra*, *Xenospiza baileyi*, *Xantopus xantopus*, *Icterus abeillei*. En la categoría de raras (R) fueron 8: *Parabuteo unicinctus*, *Buteo jamaicensis*, *Vireo huttoni*, *Baeolophus wollweberi*, *Sitta carolinensis*, *Cardellina rubrifrons*, *Atlapetes pileatus*, *Coccothraustes abeillei*. Las muy raras (MR) fueron 6 registrando las siguientes: *Falco peregrinus*, *Tyto alba*, *Bubo virginianus*, *Picoides stricklandi*, *Dendroica palmarum*, *Dendroica graciae*.

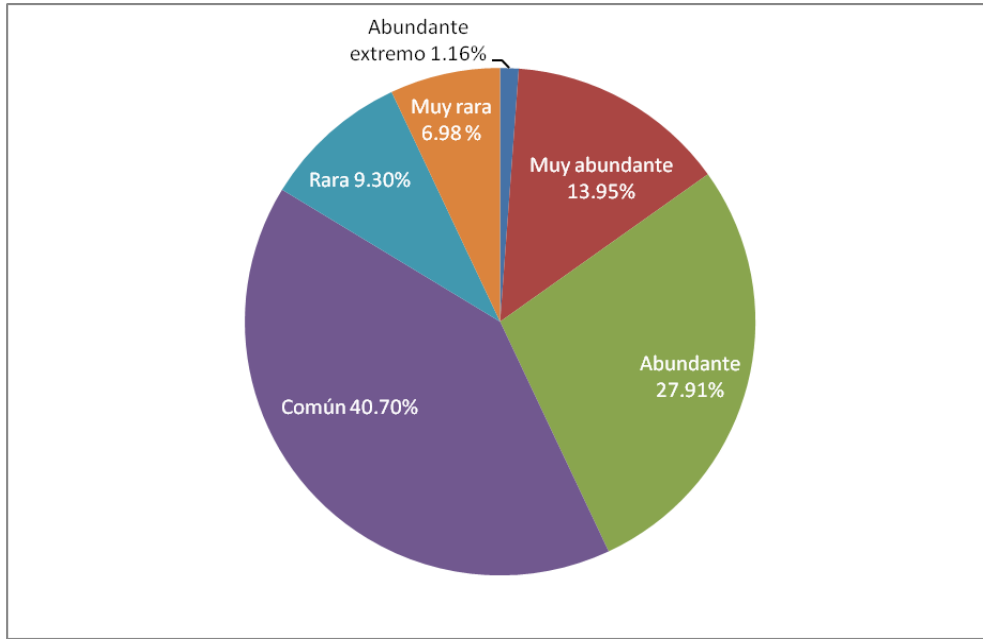


Fig. 6 Abundancia de las especies registradas

Abundancia Relativa

De las especies que presentaron mayor abundancia en cuanto al número de organismos fueron: *Junco phaenotus* con una abundancia del 8.44%, *Pipilo fuscus* con 4.74%, *Carpodacus mexicanus* 4.74%, *Carduelis psaltria* 4.25% y *Passer domesticus* con el 4.20%. Las demás especies presentaron menos del 4% de abundancia (cuadro 3).

FRECUENCIA

En lo que respecta a la frecuencia de todas las especies registradas a lo largo de los muestreos, *Coragyps atratus*, *Columbina inca*, *Pyrocephalus rubinus*, *Turdus migratorius* y *Junco phaeonotus* fueron muy frecuentes (MF); Algunas de las especies frecuentes (F) *Bubulcus ibis*, *Cynanthus latirostris*, *Lampornis clemenciae*, *Contopus pertinax*, *Thryomanes bewikii*, *Regulus sátrapa*, *Myadestes occidentalis*, *Toxostoma curvirostre*, *Pipilo fuscus*, *Spizella passerina*, *Carpodacus mexicanus*, *Carduelis psaltria*, *Passer domesticus*. Poco frecuentes (PF) tenemos: *Ardea alba*, *Hylocharis leucotis*, *Sayornis nigricans*, *Tyrannus vociferans*, *Lanius loduvicianus*, *Cyanocitta stelleri*, *Aphelocoma californica*, *Hirundo rustica*, *Poecile sclateri*, *Sialia sialis*, *Sialia mexicana*, *Spizella atrogularis*, *Xenospiza baileyi*, *Carduelis pinus* entre otras. De las especies esporádicas (E) se reportarán 39, entre las cuales se encuentran: *Parabuteo unicinctus*, *Buteo jamaicensis*, *Falco peregrinus*, *Patagioenas fasciata*, *Tyto alba*, *Bubo virginianus*, *Melanerpes formicivorus*, *Picoides strickandi*, *Empidonax hammondi*, *Bombicylla cedrorum*, *Vermivora ruficapilla*, *Dendroica palmarum*, *Cardellina rubrifrons*, *Melospiza melodia*, *Xantocephalus xantocephalus*, entre algunas otras.



Fig. 7 Porcentajes de frecuencia de especies registradas

Las especies más frecuentes a lo largo del estudio fueron *Coragyps atratus*, *Turdus migratorius* y *Junco Phaenotus*, las cuales fueron registradas en 11 muestreos. *Bombicylla cedrorum* y *Dendroica palmarum* fueron las menos frecuentes, registrándose en un muestreo solamente.

Cuadro 3. Categorías de abundancia y frecuencia de las especies registradas.

Especie	Categoría de Abundancia	Categoría de Frecuencia
<i>Ardea alba</i>	Muy abundante	Frecuente
<i>Bubulcus ibis</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Coragyps atratus</i>	Muy abundante	Muy frecuente
<i>Parabuteo unicintus</i>	Rara	Esporádico
<i>Buteo Jamaicensis</i>	Rara	Poco frecuente
<i>Falco peregrinus</i>	Rara	Esporádico
<i>Gallinula choropus</i>	Común	Frecuente
<i>Fulica americana</i>	Común	Muy frecuente
<i>Columbina inca</i>	Muy abundante	Muy frecuente
<i>Patagioenas fasciata</i>	Abundante	Esporádico
<i>Tyto alba</i>	Muy rara	Esporádico
<i>Bubo virginianus</i>	Muy rara	Esporádico
<i>Cyananthus latirostris</i>	Abundante	Frecuente
<i>Hylocharis leucotis</i>	Común	Poco frecuente
<i>Lampornis clemenciae</i>	Abundante	Frecuente
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Común	Esporádico
<i>Picoides scalaris</i>	Común	Esporádico
<i>Picoides stricklandi</i>	Muy rara	Esporádico
<i>Contopus pertinax</i>	Abundante	Frecuente
<i>Empidonax hammondi</i>	Común	Esporádico
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Común	Esporádico
<i>Sayornis nigricans</i>	Común	Poco frecuente
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Muy abundante	Muy frecuente
<i>Tyrannus vociferans</i>	Común	Poco frecuente
<i>Lanius ludovicianus</i>	Común	Poco frecuente
<i>Vireo huttoni</i>	Rara	Esporádico
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Común	Poco frecuente
<i>Aphelocoma californica</i>	Común	Poco frecuente
<i>Corvus corax</i>	Común	Esporádico
<i>Hirundo rustica</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Rara	Esporádico
<i>Poecile sclareti</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Psaltriparus minimus</i>	Común	Esporádico
<i>Catherpes mexicanus</i>	Común	Poco frecuente
<i>Thryomanes bewickii</i>	Común	Frecuente
<i>Sitta carolinensis</i>	Rara	Esporádico
<i>Regulus satrapa</i>	Abundante	Frecuente
<i>Regulus caléndula</i>	Abundante	Esporádico
<i>Polioptila cerúlea</i>	Abundante	Esporádico
<i>Sialia sialis</i>	Común	Poco frecuente
<i>Sialia mexicana</i>	Común	Poco frecuente

<i>Myadestes occidentalis</i>	Abundante	Frecuente
<i>Catharus occidentalis</i>	Común	Esporádico
<i>Turdus migratorius</i>	Abundante	Muy frecuente
<i>Mimus polyglottos</i>	Común	Poco frecuente
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Común	Frecuente
<i>Bombicylla cedrorum</i>	Abundante	Esporádico
<i>Ptilogonys cinereus</i>	Común	Poco frecuente
<i>Peucedramos taeniatus</i>	Común	Poco frecuente
<i>Vermivora celata</i>	Común	Esporádico
<i>Vermivora ruficapilla</i>	Común	Esporádico
<i>Parula superciliosa</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Dendroica coronata</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Dendroica nigrescens</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Dendroica towsendi</i>	Muy abundante	Poco frecuente
<i>Dendroica occidentalis</i>	Muy abundante	Poco frecuente
<i>Dendroica palmarum</i>	Muy rara	Esporádico
<i>Dendroica graciae</i>	Muy rara	Esporádico
<i>Mniotilta varia</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Geothlypis trichas</i>	Abundante	Esporádico
<i>Ergaticus ruber</i>	Común	Esporádico
<i>Myioborus miniatus</i>	Común	Esporádico
<i>Myoborus pictus</i>	Común	Esporádico
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Rara	Esporádico
<i>Piranga rubra</i>	Común	Esporádico
<i>Piranga ludoviciana</i>	Común	Esporádico
<i>Atlapetes pileatus</i>	Rara	Esporádico
<i>Pipilo maculatus</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Pipilo fuscus</i>	Muy abundante	Frecuente
<i>Spizella passerina</i>	Muy abundante	Frecuente
<i>Spizella atrogularis</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Xenospiza baileyi</i>	Común	Poco frecuente
<i>Melospiza melodía</i>	Abundante	Esporádico
<i>Junco phaenotus</i>	Abundante extremo	Muy frecuente
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Común	Esporádico
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Común	Esporádico
<i>Xantocephalus xantocephalus</i>	Común	Esporádico
<i>Quiscalcus mexicanus</i>	Abundante	Esporádico
<i>Molotrus aeneus</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Icterus bullockii</i>	Abundante	Poco frecuente
<i>Icterus abeillei</i>	Común	Poco frecuente
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Muy abundante	Frecuente
<i>Carduelis pinus</i>	Muy abundante	Poco frecuente
<i>Carduelis psaltria</i>	Muy abundante	Frecuente
<i>Coccothraustes abeillei</i>	Rara	Poco frecuente
<i>Paser domesticus</i>	Muy abundante	Frecuente

DIVERSIDAD ALFA Y EQUITATIVIDAD

Se aplico el índice de Shannon-Wiener y se obtuvieron los resultados siguientes:

En la diversidad de especies tuvimos que los valores mas altos corresponden a los meses de Junio (4.760), Agosto (4.873), Septiembre (5.488). Mientras que los valores más bajos se registraron en los meses Enero (4.072), Febrero (4.132) y Abril con (4.262) respectivamente.

Para la Diversidad máxima, se encuentran los valores mas alto en los meses de Septiembre (5.906), Agosto (5.321), Mayo (5,169). Los más bajos estuvieron presentes en los meses Enero (4.459), Octubre (4.523) y Febrero (4.643). Por otra parte el valor máximo de equitatividad se alcanzó en Octubre (0.945) y el mas bajo en mayo (0.887).

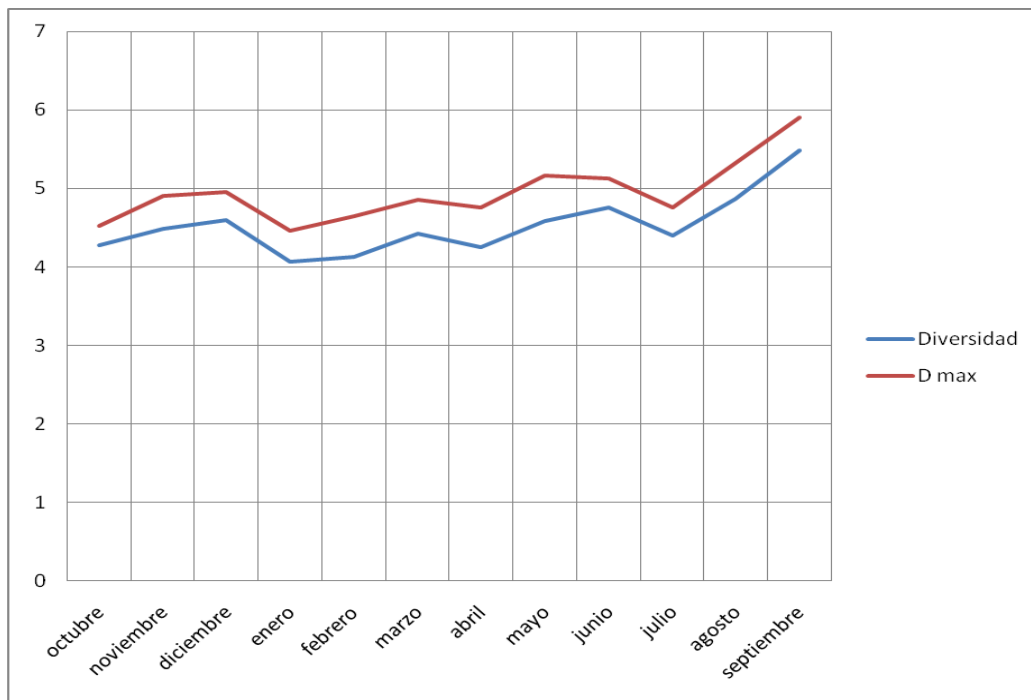


Fig. 7 Valores de diversidad registrados a lo largo del estudio.

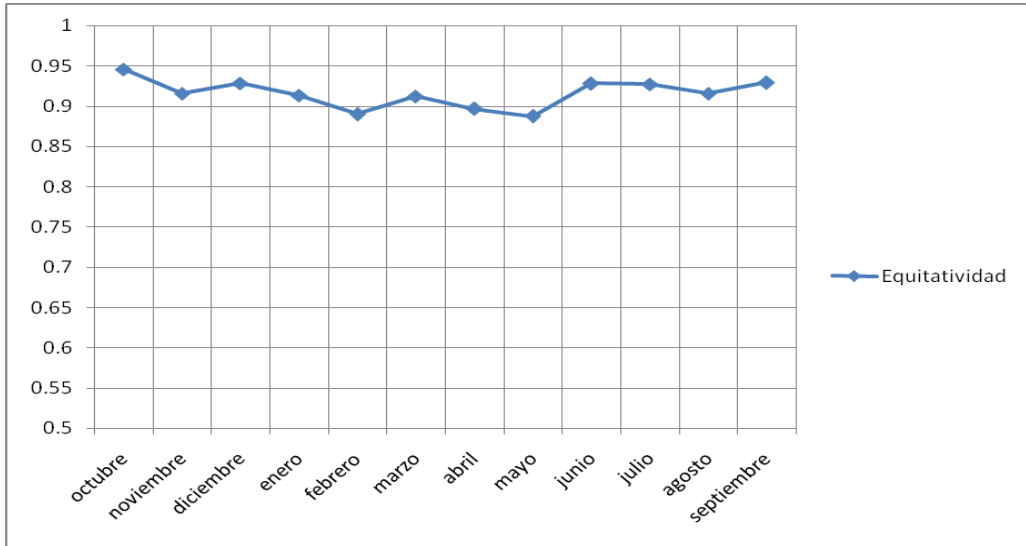


Fig.8 Valores de equitatividad reportados a lo largo del estudio.

ESTACIONALIDAD

Tomando en cuenta los criterios usados por Howell y Web (1995), de las 86 especies registradas, 66 de ellas son residentes: *Ardea alba*, *Coragyps atratus*, *Patagioenas fasciata*, *Tyto alba*, *Cyananthus latirostris*, *Melanerpes formicivorus*, entre otras, 17 son visitantes en invierno: *Bombicylla cedrorum*, *Dendroica coronata*, *Dendroica nigrensens*, *Dendroica towsendi*, *Dendroica occidentalis*, *Xantocephalus xantocephalus*, una especie es transeúnte: *Dendroica palmarum*, y una es residente reproductora de verano *Hirundo rustica* (Cuadro 4).

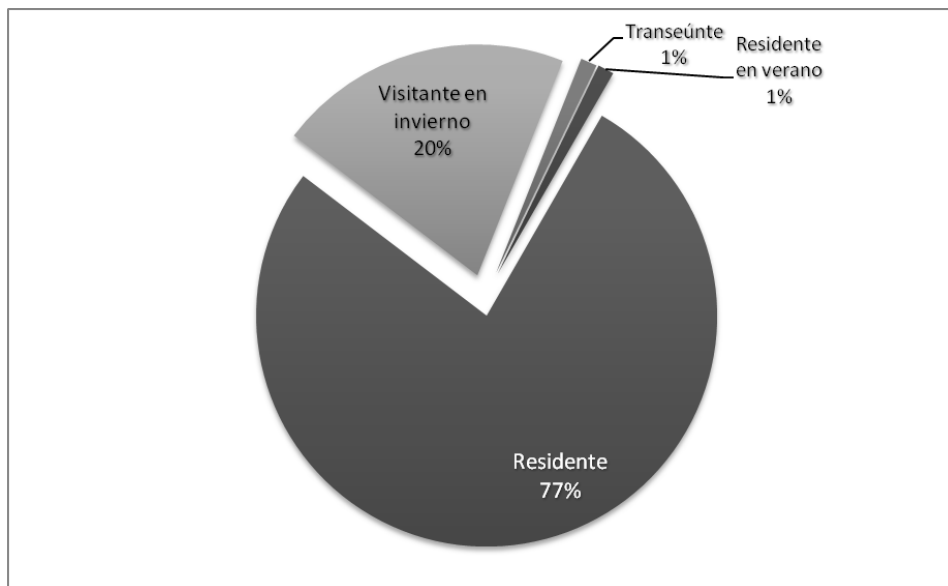


Fig. 9 Estacionalidad de las especies registradas en el presente estudio

CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN Y ENDEMICIDAD

Del total de las especies registradas se encontró que 6 son endémicas de México (*Picoides stricklandi*, *Catharus occidentalis*, *Atlapetes pileatus*, *Ergaticus ruber*, *Icterus abeillei*, y *Xenospiza baileyi*, que además de ser una especie endémica también se encuentra en peligro de desaparecer.

De acuerdo a la NOM-059-ECOL-2010 se hallaron tres especies sujetas a protección especial (*Parabuteo unicintus*, *Falco peregrinus*, *Myadestes occidentalis*), una amenazada *Picoides stricklandi*, una es considerada en peligro de extinción (*Xenospiza baileyi*) (cuadro 4).

Cuadro 4. Lista de especies halladas en el “Cerro las Pilas”. Las categorías de riesgo están basadas en la NOM-059-ECOL-2010, Pr= Especie sujeta a protección especial, P= Especie en peligro de extinción. La categoría de endemismos se basaron en la lista aves que publica la CONABIO *

Especie	Nombre común	Estacionalidad	Conservación y endemidad
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	Residente	Sin categoría
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza de ganado	Residente	Sin categoría
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Residente	Sin categoría
<i>Parabuteo unicintus</i>	Aguillita chinchada	Residente	Pr
<i>Buteo Jamaicensis</i>	Aguillita cola roja	Residente	Sin categoría
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Residente	Pr
<i>Gallinula choropus</i>	Polla de agua	Residente	Sin categoría
<i>Fulica americana</i>	Gallareta	Residente	Sin categoría
<i>Columbina inca</i>	Tortolita común	Residente	Sin categoría
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma encinera	Residente	Sin categoría
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Residente	Sin categoría
<i>Bubo virginianus</i>	Búho real	Residente	Sin categoría
<i>Cyananthus latirostris</i>	Chupaflor piquiancho	Residente	Sin categoría
<i>Hylocharis leucotis</i>	Chupaflor orejiblanco	Residente	Sin categoría
<i>Lampornis clemenciae</i>	Chupaflor garganta azul	Residente	Sin categoría
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	Residente	Sin categoría
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado	Residente	Sin categoría
<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero de strickland	Residente	A*
<i>Contopus pertinax</i>	Tengofrío grande	Residente	Sin categoría
<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquerito pasajero	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquerito canelo	Residente	Sin categoría
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas boyero	Residente	Sin categoría
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito	Residente	Sin categoría
<i>Tyrannus vociferans</i>	Madrugador chilero	Residente	Sin categoría
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verduguillo	Residente	Sin categoría
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo oliváceo	Residente	Sin categoría
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara copetona	Residente	Sin categoría
<i>Aphelocoma californica</i>	Quieique de ceja blanca	Residente	Sin categoría
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Residente	Sin categoría
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerilla	Residente en verano	Sin categoría

<i>Baeolophus wollweberi</i>	Paro embridado	Residente	Sin categoría
<i>Poecile sclareti</i>	Mascarita mexicana	Residente	Sin categoría
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecito orejinegro	Residente	Sin categoría
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared risquero	Residente	Sin categoría
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared tepetatero	Residente	Sin categoría
<i>Sitta carolinensis</i>	Saltapalos pechiblanco	Residente	Sin categoría
<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo de moño amarillo	Residente	Sin categoría
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Polioptila cerúlea</i>	Perlita común	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Sialia sialis</i>	Ventura azulillo	Residente	Sin categoría
<i>Sialia mexicana</i>	Ventura azul	Residente	Sin categoría
<i>Myadestes occidentalis</i>	Jilguero	Residente	Pr
<i>Catharus occidentalis</i>	Chepito serrano	Residente	Sin categoría *
<i>Turdus migratorius</i>	Primavera real	Residente	Sin categoría
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle	Residente	Sin categoría
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común	Residente	Sin categoría
<i>Bombicylla cedrorum</i>	Chinito	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Ptilononyx cinereus</i>	Capulinerio gris	Residente	Sin categoría
<i>Peucedramos taeniatus</i>	Verdín oliváceo	Residente	Sin categoría
<i>Vermivora celata</i>	Gusanero de corona anaranjada	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Vermivora ruficapilla</i>	Verdín de mono	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Parula superciliosa</i>	Gusanero brillante	Residente	Sin categoría
<i>Dendroica coronata</i>	Verdín de toca	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Dendroica nigrescens</i>	Verdín de garganta negra	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Dendroica towsendi</i>	Verdín amarillo y negro	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Dendroica occidentalis</i>	Verdín coronado	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Dendroica palmarum</i>	Verdín palmero	Transeúnte	Sin categoría
<i>Dendroica graciae</i>	Chipe de Grace	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Mniotilta varia</i>	Mexclilla	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Geothlypis trichas</i>	Tapaojito común	Residente	Sin categoría
<i>Ergaticus ruber</i>	Orejas de plata	Residente	Sin categoría *
<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito selvático	Residente	Sin categoría
<i>Myoborus pictus</i>	Pavito aliblanco	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe carirrojo	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Piranga rubra</i>	Piranga avispera	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga cabecirroja	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Atlapetes pileatus</i>	Saltón hierbero	Residente	Sin categoría *
<i>Pipilo maculatus</i>	Chouís	Residente	Sin categoría
<i>Pipilo fuscus</i>	Pájara vieja	Residente	Sin categoría
<i>Spizella passerina</i>	Chambito común	Residente	Sin categoría
<i>Spizella atrogularis</i>	Chambito carbonero	Residente	Sin categoría
<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión serrano	Residente	p*
<i>Melospiza melodia</i>	Zorzal cantor	Residente	Sin categoría
<i>Junco phaeotus</i>	Ojilumbre mexicano	Residente	Sin categoría
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Tigrillo	Residente	Sin categoría
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero	Residente	Sin categoría
<i>Xantocephalus xantocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Quiscalcus mexicanus</i>	Zanate	Residente	Sin categoría
<i>Molotrus aeneus</i>	Tordo ojirrojo	Residente	Sin categoría
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria	Visitante en invierno	Sin categoría
<i>Icterus abeillei</i>	Calandria	Residente	Sin categoría *
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	Residente	Sin categoría
<i>Carduelis pinus</i>	Piñonero rayado	Residente	Sin categoría
<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico	Residente	Sin categoría
<i>Coccothraustes abeillei</i>	Bellotero encapuchado	Residente	Sin categoría
<i>Paser domesticus</i>	Gorrión inglés	Residente	Sin categoría

DISCUSIÓN

RIQUEZA AVIFAUNÍSTICA

Analizando más a fondo los resultados obtenidos en el presente estudio se encuentra que: de las 461 especies registradas para el Estado de México por Gonzalez-Guzman *et al* (1996), el 18.22% se encuentra presente en la localidad del cerro Las Pilas, y casi el 8% a nivel nacional.

La diversidad de especies fue alta (86). Este número es bastante significativo si le compara con los siguientes estudios realizados para el Estado de México:

En el municipio de Isidro Fabela, Canales Delgadillo (2004) registra 74 especies diferentes de aves; Ochoa Cervantes (2005) reporta un total de 68 especies de aves en el Parque Estatal Sierra de Nanchititla; En la Sierra de Guadalupe, Contreras Rodríguez (1999) obtuvo el mismo número de especies de aves (86) que en el presente estudio, sin embargo se comprendió de un área mucho mayor aproximadamente 8,549 ha; Gómez de Silva (1997) Reportó un total de 160 especies en un área de 1 km², en Temascaltepec Estado de México ; Navarizo Ornelas (2000) obtiene un listado con 143 especies de aves, en San Francisco Oxtotilpan, Temascaltepec, Estado de México; por lo tanto el presente trabajo tiene importancia en cuanto al alto número de especies encontradas en un área no superior a las 35 ha, en donde confluyen varios tipos de hábitats.

Este número alto de especies nos indica que el bosque de encino funciona como descanso, alimentación y refugio para aves migratorias. Por lo que se convierte en un sitio de arribo de aves que llegan desde el norte, y así mismo le proporciona al lugar un cierto valor ecológico.

Por otro lado el orden que presento mayor diversificación de especies fue Passeriformes con el 78.82% del total de lista, esto coincide con los estudios de Canales Delgadillo (2004), Ochoa Cervantes (2005), Contreras Rodríguez (1999), Gómez de Silva (1997), Navarizo Ornelas (2000), que registraron con mayor número de especies a este orden. Las

Familias mejor representadas fueron Parulidae, Emberizidae, Icteridae y Tyrannidae, lo cual es de esperarse ya que son también las más diversificadas.

El otro segundo orden que presento mayor número de especies fue Falconiformes, esto puede ser debido a la disponibilidad de alimento que ofrece el área, ya sea pequeños mamíferos, algunas serpientes, lagartos, aves, y también organismos en descomposición.

El orden Piciformes (carpinteros) registró el tercer número de especies mayor, esto puede deberse a que estos organismos buscan y encuentran su alimento (principalmente larvas), refugio, y lugares de nidificación en zonas de bosques preferentemente las áreas de pino-encinos (Howell, 1995).

REGISTRO DE ESPECIES POR MES

La cantidad de aves que se logran registrar en un estudio depende de muchos factores, ya que el número de individuos en un área de varios kilómetros cuadrados puede cambiar de un año a otro, pero las muestras en transectos dentro de tal área, pueden revelar esta variación, primeramente debido a cambios anuales en la dispersión de los individuos dentro de las poblaciones más extensas que pueden no estar relacionadas a condiciones locales del transecto. Además, cada día es más notorio el efecto de las actividades humanas sobre la riqueza específica de regiones naturales que de algún modo son alteradas (Contreras, 1999).

La diversidad de especies mensual nos indica que el número de especies se elevó al inicio del muestreo, entre los meses de Noviembre, Diciembre y Enero, esto corresponde a la temporada de invierno, lo que se relaciona a las especies que llegan del norte a pasar esta temporada en climas más cálidos; *Polioptila cerúlea*, *Bombicilla cedrorum*, *Dendroica nigrensis*, *Xanthocephalus xanthocephalus* entre otras.

Sin embargo al final de la temporada de invierno el número de especies desciende y nuevamente en la temporada de verano y principios de otoño, esto es importante porque ciertas especies de aves se vuelven más comunes en época de verano debido a que el alimento se encuentra en mayor abundancia en toda el área, provocando que se distribuyan uniformemente y no se limitan a lugares específicos, por lo que es más fácil observarlas (*Toxostoma curvirostre*, *Spizella passerina*, *Carduelis psaltria* entre otras). Además el número de especies fue en aumento de Junio a Septiembre, por lo que se observa que la curva no llegó a estandarizarse, lo cual significa que el número de especies totales en la zona puede ser todavía mayor a lo reportado.

En el estudio se registran 5 especies que no son consideradas para la zona, basado en Howell y Web (1995). *Dendroica graciae* y *Coccothraustes abeillei* se encuentran reportadas para el suroeste del Estado de México, ampliándose su distribución hacia el norte del mismo.

Xenospiza baileyi, que además de ser una especie endémica de México, se reportaba sólo para el suroeste del estado, de tal modo que también se amplía su distribución.

Dendroica palmarum es una especie reportada como transeúnte, y se había registrado para los estados de Baja California Sur, Baja California Norte, sur de Colima, Jalisco, Nayarit y el sur de Veracruz, por lo que su registro implica una extensión en su distribución hasta el Estado de México.

Por otra parte también se registró la especie *Picoides stricklandi*, la cual es endémica y con categoría Pr en la NOM-059-ECOL-2001, según Howell y Web (1995) la especie está distribuida a lo largo de centro de México, sin embargo estudios anteriores realizados como los de: Canales Delgadillo (2004), Ochoa Cervantes (2005), Contreras Rodríguez (1999) Gómez de Silva (1997), Navarajo Ornelas (2000); no se tuvo registro alguno de esta especie en particular, por lo tanto se considera otra ampliación en su distribución.

ABUNDANCIA

En lo que respecta a la abundancia relativa, solo se registro una especie con abundancia una extrema (AE): *Junco phaenotus*, que mostró un total de 171 organismos registrados en todo el año de muestreo, lo que concuerda ya que este Junco es el más ampliamente distribuido en México en los bosques de pino-encino, pastizales y bosques de coníferas entre los 1200-4000 msnm (Peterson y Chalif, 2008).

Pipilo fuscus y *Carpodacus mexicanus*, las segundas más abundantes distribuidas en la categoría MA. Estas especies que se distribuyen a lo largo de la república mexicana y sus hábitat son muy variados, tales como áreas arbustivas y pedregosas, bosques abiertos, cañones, rancherías, etc. (Peterson y Chalif, 2008). Lo que concuerda ya que fueron observadas en zonas abiertas en toda la ranchería. Todas las especies anteriores se registraron en 11 de los 12 muestreos realizados.

El porcentaje de las categorías de abundancia muestra que las especies con abundancia extrema solo representó el 1.16%, mientras que las especies abundante y poco frecuente el 40.70%, Las especies raras y muy raras tuvieron el 9.30% y 6.98%. Esto nos indica que las aves de la zona son en su mayoría comunes, abundantes y muy abundantes, sin embargo también se demuestra que existen especies catalogadas como raras, ocupando el hábitat para actividades relacionadas con su supervivencia. Dentro de las catalogadas muy raras, debido a por un lado a su captura o caza furtiva y por otro lado a la disminución de su hábitat encontramos a *Falco Peregrinus* y *Bubo virginianus*, que a pesar de lo anterior están distribuidas ampliamente en todo el continente americano, desde el ártico de Norteamérica pasando por Centroamérica hasta la tierra de Fuego (Peterson y Chalif, 2008), sin embargo no significa que sean aves muy abundantes, por lo que el estudio revela que estas especies buscan el bosque como sitio de refugio, obtención de alimento, reproducción etc. Y al mismo tiempo juegan un rol importante dentro del ecosistema actuando como controladores de poblaciones de roedores entre otros, que son los que causan principalmente estragos a las comunidades rurales.

El hecho que un área exponga una alta abundancia en organismos, nos dice que las capacidades de las especies para reproducirse, obtener alimento, y la amplitud para ocupar el ecosistema son realmente buenas, esto se refleja en el número de organismos por especie (Harper, 2006). En el caso de *Junco phaeonotus* su abundancia extrema se debió probablemente a la alta disponibilidad de alimento y que llegan a ocupar diferentes hábitats del ecosistema ya que se les encontró tanto como el bosque, como en pastizales y áreas de cultivo, lo que es de esperarse pues su dieta esta basada principalmente en semillas e insectos. A pesar de lo anterior se requeriría de estudios más a fondo acerca de sus hábitos alimenticios, competencia, etc. para verdaderamente saber las razones del porque a su éxito reproductivo.

Junco phaeonotus, *Carpodacus mexicanus*, *Pipilo fuscus* y otras especies juegan un rol muy importante debido a su alimentación, ya que actúan como especies dispersoras de semillas, promoviendo así la sucesión ecológica en algunos lugares.

FRECUENCIA

En cuanto a la frecuencia absoluta y frecuencia relativa, tuvimos ejemplos de especies que se reportaron en 11 de los 12 muestreos pero su número de organismos fue muy bajo. *Turdus migratorius* es el mejor ejemplo, ya que se pudo observar en 11 muestreos, pero la cantidad de individuos en todo el año fue de 36 organismos. Por lo que haciendo una comparación con *Junco phaeonotus*, el cual fue observado en todos los muestreos menos en Diciembre, y a diferencia de *T. migratorius* tuvo un total de 171 individuos.

Es un hecho que las características ambientales de un muestreo a otro pueden variar, es por esto que la frecuencia es una medida que nos puede indicar hasta cierto punto la adaptabilidad que presentan los organismos para aprovechar los recursos que ofrece un lugar con heterogeneidad. Sin embargo por lo observado en el estudio, la frecuencia más bien se encuentra relacionada con la estacionalidad de las especies, ya sea si son residentes o migratorias y con el número de diferentes hábitats que ocupen, de esto dependerá si es más fácil o complicado registrarlas.

Los resultados de frecuencia nos indican que más del 50% son especies que pueden ser vistas con más disposición, debido a que pueden ocupar con mayor facilidad distintos tipos de microhábitats, ya que las tenemos en las categorías Muy Frecuente, Frecuente y Poco Frecuente. Esto a su vez se relaciona a la estacionalidad de las mismas (Howell y Web, 1995), entre las cuales más de la mitad de las aves son residentes en la zona.

DIVERSIDAD ALFA Y EQUITATIVIDAD

La diversidad con el índice de Shannon-Wiener depende de la distribución uniforme (es decir, mismo número de representantes por especie) de los organismos en cada una de las especies, los valores tenderán a ser bajos cuando existe una especie muy abundante y los valores máximos se observan cuando hay una mayor uniformidad en la distribución individuo/especie. La diversidad máxima es un valor ideal hipotético que contempla que todas las especies tengan el mismo número de organismos, cosa que jamás se dará en sistemas naturales por toda la variedad de aspectos ecológicos que afectan a las poblaciones naturales (Margalef, 1977).

Al inicio del estudio, de los meses de Noviembre a Enero, la diversidad mostró un incremento esto debido al arribo de aves migratorias llegaron al lugar, provenientes del norte del país y Estados Unidos, principalmente de la familia de los Parulidos como; *Dendroica coronata*, *Dendroica nigrescens*, *Dendroica townsendi*, *Dendroica occidentalis*, *Dendroica palmarum*, *Dendroica graciae*, *Mniotilta varia*, etc. La equitatividad no fue alterada y se comportó de una manera estable, ya que no se registraron una gran cantidad de organismos acumulados en una misma zona, si no más bien distribuidos de manera uniforme.

De Enero hasta llegar Abril, la gráfica (Fig.7) presenta un ligero decremento y se estabiliza ligeramente. Esto debido a que las especies que llegaron a pasar el invierno a la zona se retiran, por lo que el índice de diversidad decrece.

De Junio a Septiembre se muestra nuevamente un crecimiento en los índices de diversidad, esto puede relacionarse a la disponibilidad de alimento, ya que en esta época es llevada consigo la lluvias y estas a su vez consigo los picos máximos de alimento en la zona (cita). Esto conlleva a que las aves son más fáciles de observar y no solamente se restringen ciertos lugares donde encontrar su alimento, por otra parte también llegan especies que realizan migraciones altitudinales, y son consideradas para esta en esta época. El mes de julio muestra un decrecimiento, lo que fue a causa de las fuertes lluvias que se presentaron en la zona, provocando un registro de pocas especies y sin posibilidad de una reprogramación del muestreo.

ESTACIONALIDAD

Los resultados obtenidos acerca de la estacionalidad, nos dice que la mayoría de las aves son residentes de la zona (77%), esto señala que el área juega una función importante ya que la mayoría de las aves la utilizan todo el año, realizando todas sus actividades ahí; principalmente la reproducción.

Hirundo rustica es una especie que se encuentra ampliamente distribuida a lo largo del continente, la golondrina pasa una parte del año entre las frías regiones de Alaska y el norte de Canadá y las regiones templadas, como el centro de México, Europa Occidental, África del norte o Asia Oriental, en todo este amplio territorio del hemisferio norte efectúa la puesta y la cría, la hibernación la realiza fundamentalmente en el hemisferio sur, llegando desde Costa Rica o las Antillas hasta las regiones patagónicas de Tierra del Fuego e Islas Malvinas, o el Cabo de Buena Esperanza, en el sur de África, entre otras (Sakraoui, 2005). Para algunos estados del centro de México (Hidalgo, Morelos, Estado de México, Michoacán, Tlaxcala y Distrito Federal) se encuentran poblaciones Residentes reproductoras (Howell y Webb, 1995). Contrario a lo anterior se observó que la presencia de esta especie fue muy marcada y solo fue vista en la época de verano, llegándola a encontrar construyendo sus nidos y alimentando polluelos, con lo que se puede deducir que la especie es residente reproductora en verano, de tal forma que en época de invierno migra hacia tierras más bajas del sur de América.

Por otra parte el 20% de las aves son visitantes en invierno, esto nos dice que a pesar de que la zona muestra una presión ejercida por actividades humanas, ya sea por presencia de ganado, extensión de cultivos, zonas que han sufrido tala clandestina y, por consiguiente, la presencia de una gran cantidad de vegetación secundaria; el alto número de especies migratorias (*Empidonax hammondi*, *Regulus calendula*, *Polioptila cerulea*, *Bombicilla cedrorum*, *Dendroica coronata*, *Dendroica nigrescens*, *Dendroica towsendi*, *Dendroica occidentalis*, *Myoborus pictus*, *Cardellina rubrifrons*, *Piranga rubra*, *Piranga ludoviciana* entre otras) nos indica que el lugar es utilizado por distintas aves como sitio de reposo y alimentación en sus migraciones anuales y, debido a ello, durante todo el año se presentan

fluctuaciones en cuanto a las especies que en el se encuentran, aumentando su riqueza específica y su importancia ecológica.

CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMOS

Se encontraron 3 especies en la categoría sujetas a protección especial: *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, y *Myadestes occidentalis*. *Picoides stricklandi* así como *Xenospiza baileyi* son consideradas aves en la categoría grave peligro de extinción, esto es debido a que su hábitat (bosques y pastizales superiores entre los 2,200 y 3,100 msnm) ha sido transformado en campos de cultivo o ganaderos principalmente (del Olmo, 2007).

Entre los diferentes tipos de vegetación en México, el bosque de encino representa uno de los ecosistemas más importantes, se caracteriza por el género *Quercus* y en cuanto a su abundancia ocupan el segundo lugar después de los pinares (Rzedowski, 1978). Dada su amplia distribución, proporciona refugio a un gran número de especies y por ende presenta un elevado número de endemismos (Reyes y Gama-Castro, 1995).

En cuanto a la avifauna de la zona, registramos 6 especies y estas son endémicas de México. Es decir no suelen presentarse en ninguna otra parte del mundo restringiéndose solo a ciertas áreas de la República Mexicana, y fueron las siguientes: *Picoides stricklandi*, *Catharus occidentalis*, *Atlapetes pileatus*, *Ergaticus ruber*, *Icterus abeillei*, y *Xenospiza baileyi*.

Con lo anterior podemos decir que el bosque de encino alberga una gran cantidad de especies, entre estas tenemos al grupo de las aves, algunas de ellas son endémicas. Es por esto que se deben vislumbrar estrategias de conservación de estas especies y sus bosques; en especial en el Estado de México, en el cual existe un notable incremento de zonas urbanas y por ende la disminución de sus áreas boscosas.

CONCLUSIONES

La avifauna presente en el cerro Las Pilas, está compuesta por 86 especies de aves distribuidas en 8 órdenes, 33 familias y 69 géneros.

La avifauna registrada en el área, representa el 18.22% del total de aves que se encuentran reportadas para el Estado de México y casi el 8% de aves a nivel nacional.

En el estudio se registran 4 especies que no son consideradas para la zona según Howell y Web (1995), ampliando su área de distribución a esta zona.

Se registró una sola especie con abundancia extrema (1.16%), las especies comunes tuvieron el mayor porcentaje 40.70%. La especie con mayor abundancia fue *Junco phaenotus*.

El 45.35% de las especies fueron esporádicas, el 33.72% poco frecuentes, el 15.12% Frecuentes y el 5.81% muy frecuentes. Las especies más frecuentes fueron *Turdus migratorius*, *Junco phaenotus*, *Coragyps atratus*, *Columbina inca* y *Pyrocephalus rubinus*.

Los meses que mostraron mayor diversidad fueron los correspondientes al invierno (esto debido a especies migratorias que arribaron a la zona), y a los meses del verano (que puede estar relacionado con la época de lluvias, trayendo consigo los picos máximos de abundancia de alimento, y distribuyendo las aves de manera más uniforme).

66 de las 86 especies son residentes y 20 son migratorias, es decir que están en la zona de forma transitoria ó estacional.

Con base en la NOM-059-ECOL-2010 se hallaron tres especies sujetas a protección especial; *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Myadestes occidentalis*. Una es considerada amenazada *Picoides stricklandi* y otra en peligro de extinción; *Xenospiza baileyi*.

Se encontraron 6 especies endémicas de México; *Picoides stricklandi*, *Catharus occidentalis*, *Atlapetes pileatus*, *Ergaticus ruber*, *Icterus abeillei*, y *Xenospiza baileyi*.

El bosque de encino alberga un gran número de especies de aves, por esto que se deben seguir recopilando información sobre las poblaciones y sus dinámicas poblacionales con el fin de conocer su comportamiento y cambios a través del tiempo, por otra parte también entrever maniobras para la conservación de estas especies y los bosques en que habitan.

RECOMENDACIONES

Dar seguimiento a los estudios de poblaciones de aves en la zona de estudio y sus alrededores.

Realizar estudios de las especies en riesgo, con el fin de conocer el tamaño de sus poblaciones y conocer más a fondo acerca de sus hábitos, con la finalidad de realizar estrategias de conservación en la zona.

Tener en cuenta los nuevos reportes de especies en la zona, con el objetivo de confirmarlo o eliminarlo.

REFERENCIAS

- A.O.U. (American Ornithologist's Union) 1998. Check-list of North American Birds. 7ed. Allen Press. U.S.A.
- A.O.U. 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologist's Union. Check-list of North American Birds. The Auk 117 (3):847-858, 848pp.
- A.O.U. 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologist's Union. Check-list of North American Birds. The Auk 119 (3):897-906, 898pp.
- Arizmendi M. C. y Márquez V. L. 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. Ciencias 59. Julio-Septiembre. 79 pp.
- Canales, J. y Altamirano, T. (2004). Riqueza avifaunística del municipio de Isidro Fabela, Estado de México. Revista de zoología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. **15**: 14-19
- CONABIO (2010). lista de aves, accesible en internet:
http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_ave
- CONABIO (2011). mapas de flora y fauna, accesible en internet:
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Contreras, Y. (1999). Estudio Preliminar de la avifauna del Parque Natural Sierra de Guadalupe, Estado de México. Tesis Licenciatura. ENEP Iztacala. México.
- Colwek, R.K. (1997). Estamats; statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 5. Department of ecology and evolutionary biology, University of Connecticut. USA. Accesible en internet:
<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Dajoz, R. 2002. Tratado de ecología. 2ª edición. Editorial Mundi Prensa. España.

- Del Olmo, G. (2007). Aves comunes de la Ciudad de México. Bruja de Monte. México.
- Dirzo, R. y Raven, P. (1994). Un inventario biológico para México. Bol. Soc. Bot. México **55**: 29-34.
- Dirzo, R. 1990. La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿Qué sabemos? Ciencias, número especial 4:48-55.
- González, G. y Rangel, C. (1992). Las aves del Estado de México: situación actual y perspectivas. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala. México.
- Gómez de Silva, H. (1997). Análisis avifaunístico de Temascaltepec, Estado de México. UNAM. Ser. Zool. 68:137-152.
- Harper, B. (2006). Ecology from individuals to ecosystems, Blackwell publishing, USA.
- Howell, S. N. y Webb S. (1995). A guide to the birds of México and Northern Central America. Oxford University Press. New York. USA.
- INEGI (1996). Carta Topográfica. Tepeji del Río de Ocampo. Clave: E14 A18. Escala: 1: 50 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI (1999). Carta estatal. Climas. Escala 1: 400 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- National Geographic (2006). Field Guide to the Birds of North America. Fifth Edition. National Geographic Society. Washington, D.C.
- Navarro, A. y Benítez, H. (2001). El dominio del aire. La ciencia para todos. México.
- Navarizo, M. L. (2000). Listado avifaunístico de San Francisco Oxtotilpan, Temascaltepec, Estado de México. Ser. Zool. 71:41-57.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Accesible en internet: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010
- Ochoa, J. (2005). Tasas de captura de la avifauna del Parque Estatal Sierra de Nachititla Estado de México. Tesis licenciatura. UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México.
- Peterson, R. T. y Chalif, E. L. (1989). Guía de campo de las Aves de México. Ed. Diana. México, D.F. 473 pp.
- Pimm, L. y Jenkins C. (2005). Conservación de la biodiversidad. Investigación y ciencia. 34-42.
- Pulido, D. (2006). Aves asociadas a un cuerpo de agua en la comunidad la esperanza, municipio de Chapa de Mota Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México.
- Reyes, I. y J. E. Gama-Castro (1995). Revaloración de la importancia de los encinos. Memorias del III Seminario sobre la utilización de encinos, Fac. Cienc. For; Univ. Aut. Nvo. León. Reporte científico especial No. 15, Tomo I. p 44-55.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México. 478 pp.
- Sakraoui, R. (2005). Breeding biology of Barn Swallows *Hirundo rustica*, in Alergia. Ornis Fennica, 82:33-43.
- Toledo, V. (1994). La diversidad biológica de México. Ciencias. México **34**: 43-58.
- Villafranco, J. (2000). Avifauna del Parque Tezozomoc, Azcapotzalco. Tesis licenciatura. UNAM. Escuela de Estudios Superiores Profesionales Iztacala. México.