

ECOLOGIA DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL CAMPO EXPERIMENTAL "SAN JUAN TETLA", PUEBLA.

Aurora PEREZ MONROY *

Julio Alberto LEMOS ESPINAL **

RESUMEN

La comunidad de aves del Campo Experimental "San Juan Tetla", Puebla, fue estudiada de noviembre 1985 a mayo 1988; se registraron un total de 55 especies pertenecientes a las Ordenes de Falconiformes, Galliformes, Strigiformes, Apodiformes, Piciformes y Passeriformes. Las especies registradas fueron agrupadas dependiendo del alimento y la forma en que lo consumían con base en esto, se establecieron los siguientes grupos alimentarios: Insectívoras asechadoras, Insectívoras barredoras, Insectívoras de corteza, Insectívoras de follaje, granívoras, nectarívoras y omnívoras, de los cuales el grupo más abundante fue el de las granívoras.

INTRODUCCION

Los estudios sobre comunidades de aves en bosques templados son bastante numerosos, existen trabajos avocados principalmente desde la determinación de las distintas especies que forman la comunidad, hasta estudios que enfocan aspectos ecológicos más específicos.

Así, se pueden mencionar trabajos sobre aspectos sinecológicos, tales como los de MacArthur y MacArthur (1961), quienes analizaron los factores que influían en la diversidad de las comunidades de aves, determinando que básicamente eran: a) la composición vegetal, b) la cantidad de follaje y, c) la latitud a la que se desarrollaban. Cody (1968), analizó los diferentes métodos utilizados en el estudio de la repartición de recursos, para la comunidad de aves que se desarrollan en pastizales; Maitt y Pimm (1976), estudiaron a la comunidad de aves de un bosque ubicado en la parte norte del desierto de Chihuahua (Nuevo México), determinando la dinámica que presentaba y discutieron que los cambios observados se debían básicamente a cambios en la disponibilidad de recursos.

* Se encuentra desarrollando su trabajo de tesis en el Campo Experimental "San Juan Tetla" CIFAP-Puebla. INIFAP.

** Biol. y M.C. Investigador del Proyecto Manejo Forestal Integral. Campo Experimental "Coyoacán". CIFAP-D.F. INIFAP. Actualmente realiza estudios de posgrado.

Jackson (1979), estableció la forma en que las aves insectívoras se repartían el alimento para lograr coexistir evitando la competencia, argumentó que lo hacen al alimentarse a diferentes estratos, a diferentes tiempos y adquiriendo su alimento de acuerdo con las características del pico; Landers y Macmahon (1980), estructuraron a la comunidad de aves mediante la determinación de los grupos de un bosque templado en el norte de Sonora; James y Wamer (1982), indicaron la relación que existe entre la vegetación y la forma como se estructura la comunidad de aves en bosques templados de Norteamérica, Landers y Macmahon (1983), hicieron una revisión de varios estudios donde se analiza la forma como se estructuran las comunidades de aves en bosques templados del oeste de Norteamérica, estos autores concluyeron que la vegetación y la disponibilidad de alimento eran los principales factores para la estructuración; Thiollay (1983), estructuró a la comunidad de aves del Bolsón de Mapimí y analizó los cambios estacionales que presentaba.

En lo que respecta al volcán Iztaccíhuatl, se han realizado varios estudios sobre las aves, de los cuales se pueden mencionar el de Maass, *et al* (1981), acerca de los vertebrados terrestres de Zoquiapan, en donde incluyen la lista de aves así como aspectos generales sobre la biología de las especies observadas; Necedal (1984), hizo una comparación de la forma de estructuración y utilización del follaje por las comunidades de aves de Zoquiapan y Ajusco, Babb, *et al.* (1984), analizó la forma en que las aves de la vertiente occidental del volcán Iztaccíhuatl utilizaban los diferentes estratos vegetales.

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio comprende un pastizal de aproximadamente 500 x 200 m, localizado a 3,200 msnm, cuyas coordenadas son: 19° 11' de latitud norte y 98° 33' de longitud oeste. Dicha superficie está ubicada dentro de los límites del Campo Experimental "San Juan Tetla" (CIFAP-Puebla) perteneciente al municipio de Chiautzingo, Puebla. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, semifrío y poca variación de la temperatura durante el año (Cw (W) bgi Musalem, 1984). La temperatura media anual es de 8.2°C (Boyas, 1978), y la precipitación media anual es de 1,216 mm (Hernández 1976).

El pastizal de interés está circundado por un denso estrato arbustivo y arboreo que corresponde a la asociación *Pinus montezumae*, la cual junto con el pasto alto de hasta 150 cm, proporciona cobertura y alimento a algunas aves.

Para la realización del presente trabajo se llevaron a cabo 31 muestreos mensuales con cuatro días de duración cada uno, abarcando el periodo comprendido entre

noviembre de 1985 y mayo de 1988. Cada muestreo consistió en la captura de organismos mediante la utilización de 16 redes ornitológicas, 12 de ellas de 2.15 m de alto y 9.23 m de largo, con 32 mm de abertura de malla y las cuatro restantes de 3 m de alto y 5.53 m de largo, con 25 mm de abertura de malla, todas las cuales representan un área neta de 304.49 m² de red. Las redes fueron colocadas en sitios estratégicos, elegidos con base en observaciones previas sobre los lugares de mayor actividad de las aves en el pastizal, esto es: cerca de la vegetación del bosque vecino y junto a algunos arbustos y pequeños depósitos de agua.

Para la estructuración de la comunidad en diferentes grupos alimentarios, sólo se tomó en cuenta la captura por hora/red; es decir, se consideraron únicamente los especímenes atrapados durante el tiempo de muestreo, sin tomar en cuenta a los individuos que fueron observados pero nunca capturados.

Con los datos obtenidos de la captura por hora/red, fue posible conocer la abundancia relativa mensual de cada población registrada en la zona. Las poblaciones de la comunidad se clasificaron en los siguientes grupos alimentarios:

Insectívoros de asecho (Ia)- Aves que permanecen en una percha esperando el arribo de una presa, a la que atrapan para luego volver al sitio de donde partieron.

Insectívoros barredores (Ib)- Aves que en su trayectoria normal de vuelo van consumiendo todos los insectos que les es posible atrapar.

Insectívoros de corteza (Ic)- Aves que se alimentan de los insectos que habitan en la corteza de los árboles.

Insectívoros de follaje (If)- Aves que se alimentan de los insectos que habitan entre las ramas y hojas de la vegetación.

Granívoros (G)- Aves que básicamente se alimentan de granos y semillas.

Nectarívoros (N)- Aves que se alimentan del néctar de las flores.

Omnívoros (o)- Aves que consumen artrópodos, frutos, semillas y/o néctar en proporciones similares.

Sabiendo la importancia que tienen los granívoros en un habitat donde abundan las plantas gramíneas, se realizó un análisis de la distribución temporal de cada población de aves consumidoras de granos y semillas. Asimismo, para determinar de una manera más fehaciente las diferencias, que en cuanto al aprovechamiento del alimento, ocurren dentro del grupo de aves granívoras, se tomaron las medidas de largo y ancho de la base del pico de cada ejemplar, lo cual sirvió como un indicador de los tamaños del grano que podían aprovechar.

Para el cálculo de la diversidad específica mensual, fue utilizada la fórmula de Shannon y Weaver (en Krebs, 1978).

$$H' = - \sum P_i \log P_i$$

Donde:

P_i = n_i/N , proporción del número de individuos pertenecientes a la población i .

n_i = número de individuos por población.

N = número total de individuos de todas las poblaciones.

Finalmente, para realizar las comparaciones entre la diversidad con respecto a los cambios climatológicos, fue necesario tratar a estos últimos como un cociente de precipitación entre temperatura (p/t), ya que dichos factores son los que más ingerencia tuvieron sobre las fluctuaciones de la comunidad.

RESULTADOS

La comunidad ornitofaunística analizada constó de 55 poblaciones, 39 de las cuales fueron capturadas dentro del pastizal a las horas de muestreo efectivo (7:00 a 19:00 hrs), quedando divididas en: Tres Nectarívoras, Cinco Insectívoras de asecho, Seis Insectívoras de corteza, Una Insectívora barredora, Nueve Insectívoras de follaje, Seis Omnívoras y Nueve Granívoras. Las especies restantes fueron capturadas fuera del pastizal o fuera del horario efectivo de muestreo, se les encontró muertas o únicamente fueron observadas pero no capturadas.

Las 55 especies registradas quedaron comprendidas en Siete Ordenes, 20 Familias y 46 Géneros, los cuales de acuerdo con la Unión de Ornitólogos Americanos (AOU, 1983), quedan enlistadas de la siguiente manera *:

Orden Falconiformes

Familia Accipitridae

* *Buteo linneatus* (Gmelin)

* Las especies que aparecen con asterisco fueron observadas pero no capturadas, y sólo aquellas especies que fueron capturadas dentro del pastizal y en el horario efectivo de muestreo, se les asignó un grupo alimentario específico, el cual está denotado por sus iniciales, escritas a continuación del nombre de la especie.

* *Buteo jamaicensis* (Gmelin)

Familia Falconidae

Falco sparverius Linnaeus

Falco columbarius Linnaeus

Orden Galliformes

Familia Phasianidae

Dendrortyx macroura (Jardine & Selby)

* *Cyrtonyx montezumae* (Vigors)

Orden Strigiformes

Familia Strigidae

Glaucidium gnoma Wagler

Glaucidium brasilianum (Gmelin)

Aegolius acadicus (Gmelin)

Orden Caprimulgiformes

Familia Caprimulgidae

Caprimulgus vociferus Wilson

Orden Apodiformes

Familia Trochilidae

Hylocharis leucotis (Vieillot) N

Lampornis clemenciae (Lesson) N

Stellula caliope (Gould) N

Orden Piciformes

Familia Picidae

Picoides scalaris (Wagner) Ic

Picoides stricklandi (Malherbe) Ic

Colaptes auratus (Linnaeus) Ic

Orden Passeriformes

Familia Tyrannidae

<i>Contopus pertinax</i> Cabanis & Heine	Ia
<i>Empidonax difficilis</i> Baird	Ia
<i>Empidonax fulvifrons</i> (Giraud)	Ia

Familia Hirundinidae

<i>Tachycinetta thalassina</i> (Swainson)	Ib
* <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus	

Familia Corvidae

<i>Cyanocitta stelleri</i> (Gmelin)	O
* <i>Aphelocoma ultramarina</i> (Bonaparte)	
* <i>Corvus corax</i> Linnaeus	

Familia Paridae

<i>Parus sclateri</i> Kleinschmidt	If
------------------------------------	----

Familia Aegithalidae

<i>Psaltriparus minimus</i> (Townsend)	If
--	----

Familia Sittidae

<i>Sitta carolinensis</i> Latham	Ic
<i>Sitta pygmaea</i> Vigors	Ic

Familia Certhidae

<i>Certhia americana</i> Bonaparte	Ic
------------------------------------	----

Familia Troglodytidae

<i>Troglodytes aedon</i> Vieillot	If
<i>Troglodytes rufociliatus</i> Sharpe	

Familia Muscicapidae

Subfamilia Sulviinae

<i>Regulus calendula</i> (Linnaeus)	If
-------------------------------------	----

Subfamilia Silviinae	
<i>Sialia mexicana</i> Swainson	O
<i>Catharus occidentalis</i> Sclater	O
<i>Catharus guttatus</i> Pallas	O
<i>Turdus migratorius</i> Linnaeus	O
Familia Mimidae	
<i>Toxostoma curvirostre</i> (Swainson)	O
Familia Ptilonotidae	
<i>Ptilonotus cinereus</i> Swainson	Ia
Familia Emberizidae	
Subfamilia Parulinae	
<i>Dendroica coronata</i> Linnaeus	If
<i>Wilsonia pusilla</i> (Wilson)	If
<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson)	Ia
<i>Ergaticus ruber</i> (Swainson)	Ia
<i>Basileuterus belli</i> (Giraud)	If
<i>Peucedramus taeniatus</i> (Dubus)	If
Subfamilia Cardinalinae	
<i>Pheucticus melanocephalus</i> (Swainson)	G
Subfamilia Emberizinae	
<i>Atlapetes pileatus</i> Wagler	G
* <i>Atlapetes virenticeps</i> (Bonaparte)	
<i>Pipilo erythrophthalmus</i> (Linnaeus)	G
<i>Oriturus superciliosus</i> (Swainson)	G
<i>Junco phaeonotus</i> Wagler	G
<i>Xenospiza baileyi</i> Bangs	G
Subfamilia Icterinae	

Ictereus spurius (Linnaeus)

Familia Fringillidae

Subfamilia Carduelinae

<i>Carpodacus mexicanus</i> (Muller)	G
<i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus	G
<i>Carduelis pinus</i> (Wilson)	G

Las especies *F. columbarius*, *D. macroura*, *T. rufociliatus* e *I. spurius* fueron capturadas fuera del pastizal; *G. gnoma*, *A. acadicus* y *C. vociferus* fueron capturadas después de las 19:00 hrs; *F. sparverius* y *G. brasilianum* fueron encontradas muertas.

La abundancia mensual de cada una de las poblaciones que fueron asignadas algún grupo alimentario, se encuentran en el Cuadro 1, el cual muestra que algunas poblaciones que estuvieron presentes casi todo el año, tales como: *J. phaenotus*, *O. superciliosus* y *C. pinus*. Hay por otro lado, poblaciones cuya abundancia fue muy baja durante el período de estudio, como ocurrió con: *L. clemenciae*, *M. miniatus*, *C. americana*, *E. fulvifrons* y *T. curvirostre* que sólo obtuvieron uno o dos registros. Además, se pudo observar que la mayoría de las poblaciones presentaron un tipo de distribución temporal cíclica, ya que casi en todas se apreció que la época en que aparecieron en un año, fue la misma al siguiente. Por otro lado, se observó también que la época en que se presentó el mayor número de especies quedó comprendida entre marzo y agosto, existiendo una variación que fué de 13 a 17, por lo tanto correspondieron a los meses de mayor diversidad (H'), variando de 0.8 a 1.

En cuanto a la variación de la abundancia relativa mensual en cada uno de los grupos (Figura 1), es notorio que las granívoras fueron las aves más conspicuas en el área de estudio, llegando inclusive a condicionar la abundancia de las no granívoras, ya que existió una correspondencia muy palpable entre estos grupos, pues cuando la abundancia relativa de las granívoras aumentó (otoño-invierno), la del otro grupo se vió disminuída y viceversa, estableciéndose una relación inversa entre ambos consumidores.

La Figura 2, describe la abundancia relativa para cada grúpo en forma independiente, para esto fue necesario dividir a las granívoras en dos subgrupos: granívoras de suelo y granívoras aéreas, la primera de las cuales estuvo representada por *J. phaenotus* y *O. superciliosus*, cuyas poblaciones se alimentaban de granos y semillas depositados en el suelo (Marshall, 1957), y el segundo formado por las aves que obtenían su alimento directamente en la vegetación. Las granívoras de suelo fueron más abundantes entre los

CUADRO 1. VARIACION DE LA ABUNDANCIA MENSUAL DE CADA POBLACION REGISTRADA EN EL AREA DE ESTUDIO (NOVIEMBRE 1985 - MAYO 1988).

	85			86			87			88								
	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
(N) <i>H. leucotis</i>			2	2		1											1	
(N) <i>L. clemenciae</i>																1	1	
(N) <i>S. caliope</i>						3										1	1	2
(lc) <i>P. scalaris</i>				1													1	
(lc) <i>P. stricklandi</i>					1	1		2									1	
(lc) <i>C. auratus</i>	1	1		1	1	1	2	1	2								1	1
(la) <i>C. pertinax</i>					1	1												3
(la) <i>E. difficilis</i>					1	1		2						2	4	1	1	4
(la) <i>E. fulvifrons</i>																		1
(lb) <i>T. thalassina</i>					1	2		1								2	1	1
(O) <i>C. stelleri</i>									1	1							1	
(lf) <i>P. sclateri</i>					3	1		2	1							4	1	1
(lf) <i>P. minimus</i>								1	1							1	1	
(lc) <i>S. carolinensis</i>								1						1				1
(lc) <i>S. pygmaea</i>	1	1		2	1	1		1								1	1	3
(lc) <i>C. americana</i>																	1	5
(lf) <i>T. aedon</i>	1					2	1	1	1	1								1
(lf) <i>R. calendula</i>	1												4					

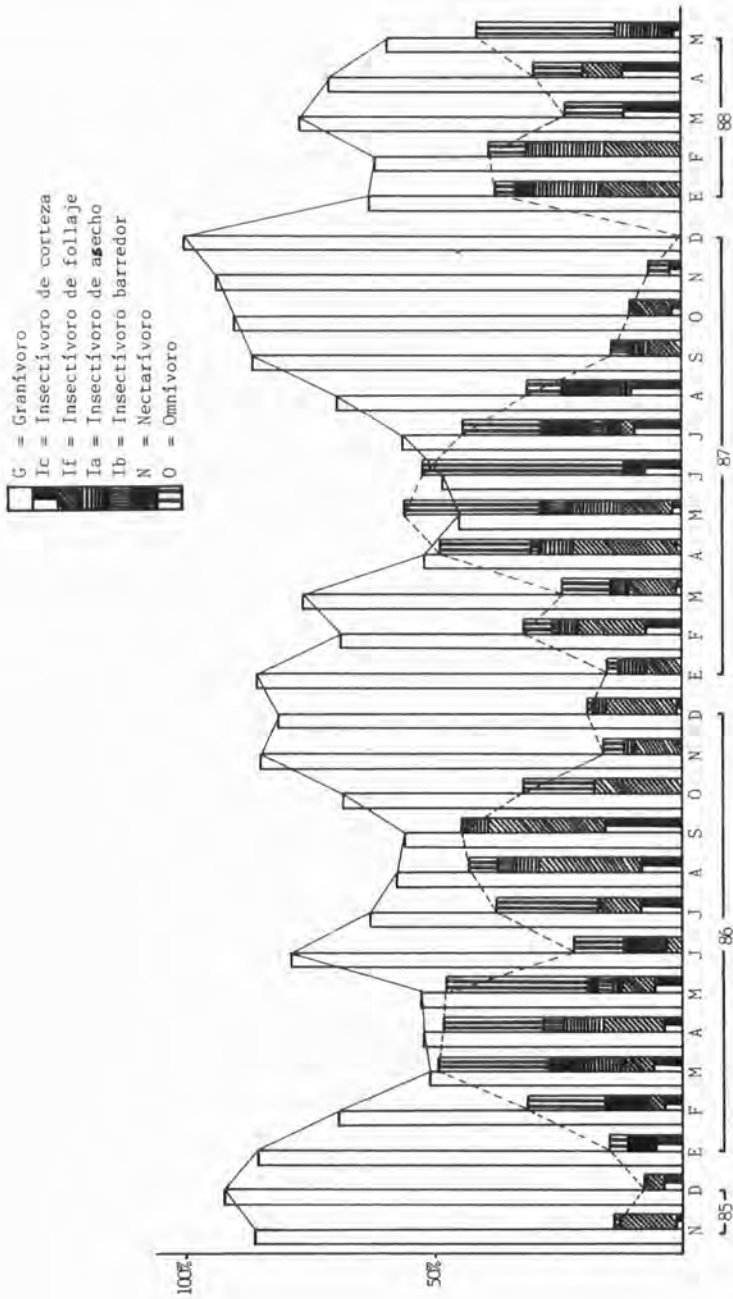


Figura 1. Variación mensual del valor de importancia para las aves granívoras y no granívoras (noviembre 1985-mayo 1988)



Figura 2. Variación mensual de la abundancia relativa, de cada uno de los grupos registrados en el área de estudio (noviembre 1985-mayo 1988)

meses de julio y noviembre de 1986 y 1987, y más escasas entre enero y junio. En cuanto a las granívoras aéreas, su mayor abundancia relativa se centró entre diciembre y junio.

Para las omnívoras se apreció claramente que fueron más abundantes entre los meses de febrero y julio. Las neotárivas estuvieron presentes únicamente de enero a julio. Con respecto a las insectívoras de corteza, se presentaron durante la mayor parte del tiempo de estudio, teniendo su mayor abundancia entre julio y septiembre. Por su parte, las insectívoras barredoras se presentaron esporádicamente durante la primavera y el verano. En el caso de las insectívoras de follaje, se puede decir que junto con las omnívoras conformaron un grupo de no granívoras muy importante en el área ya que estuvieron presentes en casi todo el período de estudio. Finalmente, las insectívoras de asecho mostraron su mayor abundancia durante la primavera de 1987.

En la Figura 3, se analiza la distribución a lo largo del período de estudio, de cada población integrante del grupo de las granívoras, se observó la formación de un grupo de aves que se presentó durante casi todo este período: *J. phaeonotus*, *C. pinus* y *O. superciliosus*; una población registrada únicamente de octubre a mayo: *L. curvirostra*; dos encontradas durante los meses de primavera y verano: *C. mexicanus* y *P. melanocephalus*; y un último grupo representado por las poblaciones que aparecieron esporádicamente durante el tiempo que duró el estudio: *A. pileatus*, *P. erythrophthalmus* y *X. baileyi*.

Ahora bien, tratando de analizar las diferencias que existieron en cuanto al aprovechamiento de los diferentes tamaños de grano que ocurrieron dentro de las granívoras, en la Figura 4, se aprecia que *J. phaeonotus*, *C. pinus*, *C. mexicanus* y *X. baileyi* tuvieron una longitud de pico muy parecida entre sí, lo mismo ocurrió entre *P. melanocephalus* y *P. erythrophthalmus*; sin embargo, la anchura de pico de todas ellas fue muy diferente.

En cuanto a la relación entre la diversidad y el cociente p/t , en la Figura 5, puede apreciarse que existió cierta reciprocidad entre ellos, ya que la primera aumentó conforme el segundo lo hacía, no obstante, existió un ligero desfasamiento, dado que el incremento en la abundancia y variedad de individuos y poblaciones ocurrió poco antes de que las condiciones ambientales mostraran un aumento considerable.

DISCUSIÓN

Como se ha visto a lo largo del presente trabajo, el grupo más importante por su abundancia relativa en el área de estudio fue el de las aves granívoras, lo cual no es de extrañar, ya que el hábitat muestreado está representado por una mezcla de gramíneas, lo que implicó la presencia de organismos consumidores de granos y semillas.

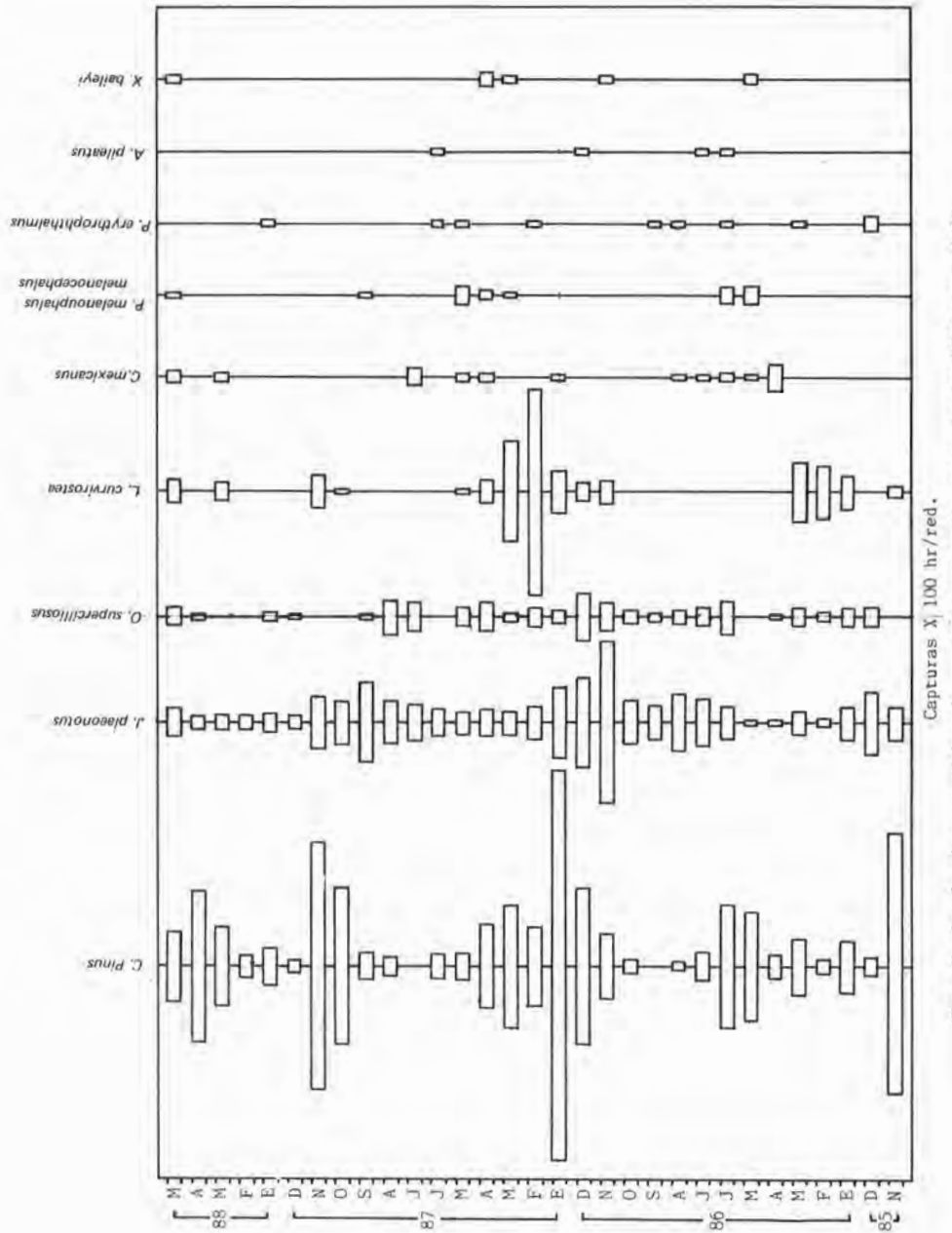


Figura 3. Abundancia mensual de cada especie de aves granívoras (noviembre 1985-mayo 1988)

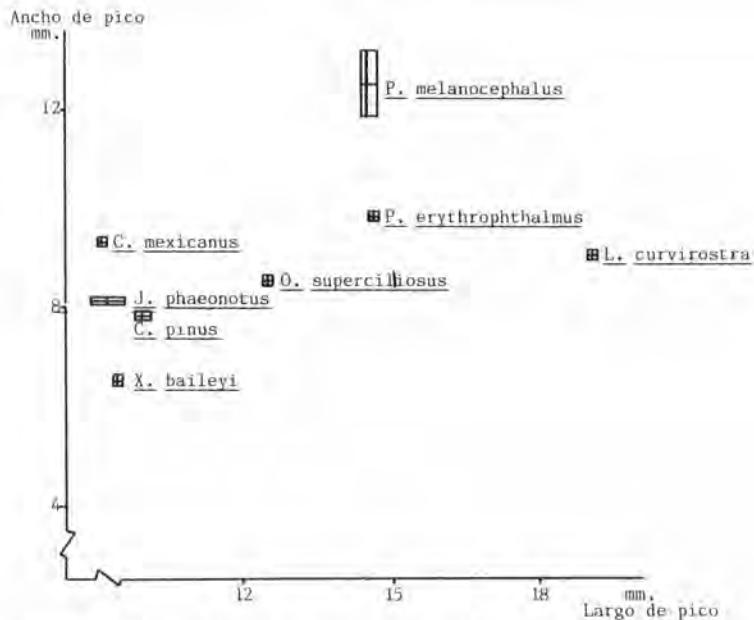


Figura 4. Relación de largo de pico contra ancho de pico en el gremio de las granívoras.

Es notorio que la abundancia relativa de las granívoras, en cierta forma estuviera condicionada a la de las no granívoras, es decir, las aves que se alimentan de granos y semillas resultaron ser el grupo dominante en esta área, de manera que cuando el número de granívoras fue mayor, el de las no granívoras se vió abatido (Figura I).

Ahora bien, dentro de las granívoras, las que se alimentaban en el suelo fueron más abundantes entre junio y noviembre. Se puede decir que este comportamiento se debió a que evidentemente la época de mayor disponibilidad de granos y semillas sobre el suelo, queda comprendida en el período verano-otoño, después de que estos han madurado. Las granívoras aéreas por su parte, presentaron un patrón discontinuo de distribución anual, siendo notable la baja que ocurrió entre julio y noviembre, coincidiendo con la mayor abundancia de granívoras en el suelo, lo cual se puede deber a que las aves que se alimentan sobre la vegetación, lo hacen con más avidez en la época en que las semillas aún no han madurado, y por lo tanto, es posible obtenerlas directamente de la vegetación, como ocurriría en la primavera y verano temprano.

En lo que se refiere al grupo de las no granívoras, es importante señalar que en su mayoría aprovechaban el pastizal sólo ocasionalmente de tal manera que, en términos generales, fueron menos abundantes en el área que las granívoras, las omnívoras

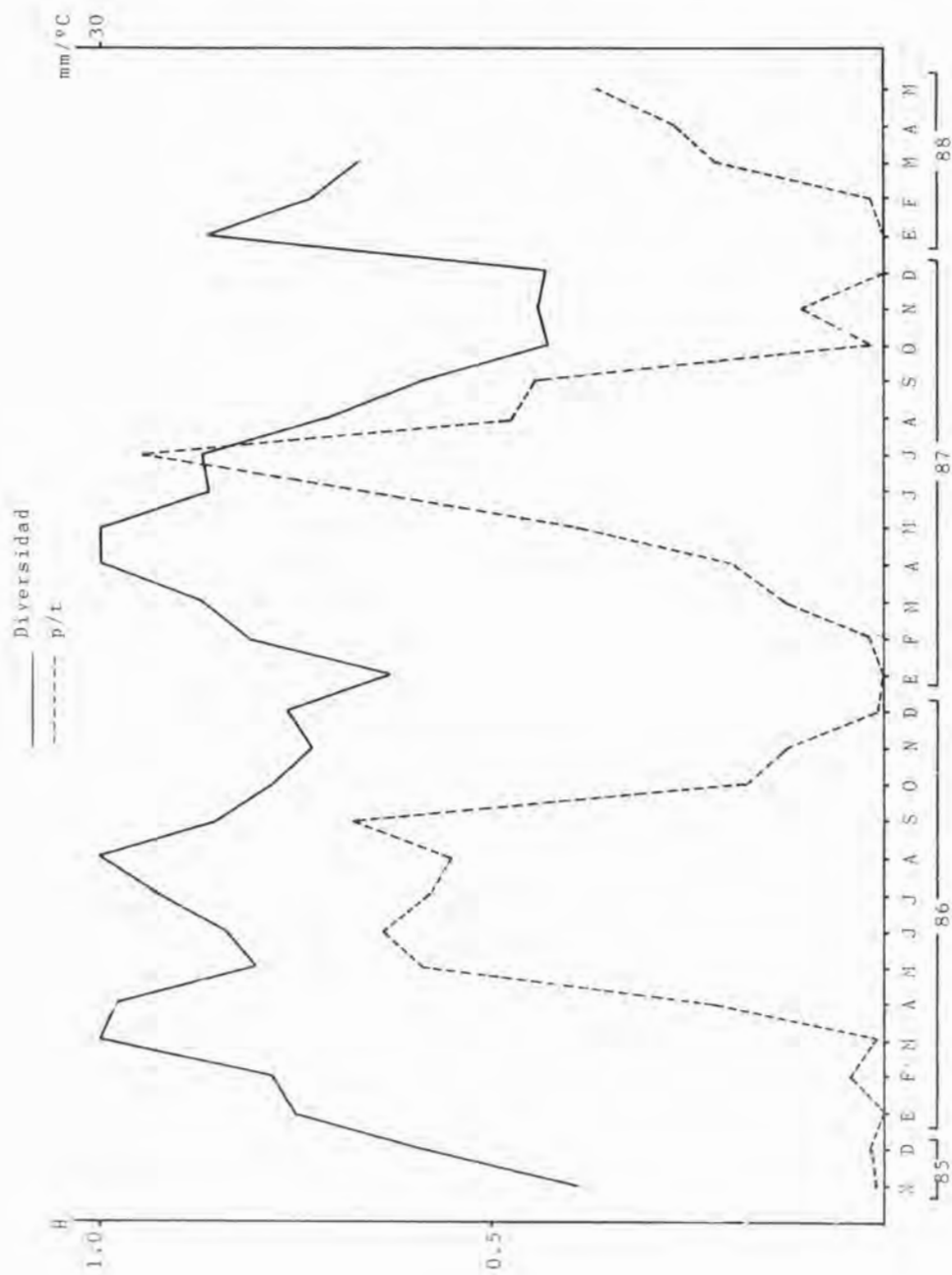


Figura 5. Fluctuación de la diversidad de aves (H') comparada con la fluctuación sobre temperatura (p/t). San Juan Teula, Puebla (noviembre 1985-mayo 1988).

presentaron su mayor abundancia entre febrero y junio, período que coincidió con la época de floración, aprovechando no sólo el néctar sino a los insectos nectarívoros y polinizadores que se tornaban más activos; además de que fue posible encontrar ya, algunos tipos de granos y semillas. Las nectarívoras en general, fueron escasas, y esto obedeció en gran parte a la dificultad que representaba el capturarlas, ya que debido a su tamaño pequeño y a su gran movilidad, podían atravesar o esquivar las redes; sin embargo, la abundancia relativa que se encontró para este grupo fue un reflejo de su actividad anual real, dado que se les registró principalmente en la época en que ocurría la floración en la zona.

Las insectívoras de corteza fueron poco abundantes debido a que se desenvolvían principalmente sobre los árboles que circundaban el pastizal, ocupándolos esporádicamente; su mayor abundancia de julio a septiembre, reflejó un incremento en el número de insectos de corteza, que coincidió con el mayor porcentaje de humedad ambiental que se dió durante los meses más lluviosos. Las insectívoras barredoras, deben su presencia a que son aves migratorias, pues arriban a la zona durante la primavera, para emigrar en el otoño. Las insectívoras de follaje, aunque estuvieron presentes durante casi todos los muestreos, exhibieron preferencia por los meses de mayor humedad ambiental, en los cuales los insectos que habitaban en la vegetación también incrementaron su número.

Las insectívoras de asecho fueron más abundantes en marzo y abril, lo cual se puede atribuir al aumento en la actividad de los insectos nectarívoros y polinizadores que ocurría en esta época del año; asimismo, es probable que su escasez se deba a su comportamiento alimentario, ya que después de que acudían a atrapar alguna presa, regresaban a la percha de donde originalmente partieron, lo cual ocasionaba un aprovechamiento mínimo de la superficie que abarcaba el pastizal.

Tratando de aclarar las diferencias que existieron entre las poblaciones granívoras, se encontró que *J. phaeonotus* estuvo presente durante todos los muestreos, y asimismo, *C. pinus* y *O. superciliosus* lo estuvieron en la mayoría de estos, las tres con la abundancia relativa más alta; por lo que se les puede considerar como las poblaciones dominantes; estas aves no mostraron preferencias notables en su ciclo de actividad anual, aunque sí un ligero incremento en su número durante los meses de noviembre y diciembre. Cabe mencionar aquí, que en el caso de *J. phaeonotus* ese ligero aumento en su abundancia ocurrió porque en los meses fríos, se agrupaban para aprovechar mejor su tiempo de actividad en la búsqueda de alimento y disminuir el que utilizaban en la evasión de depredadores (Pulliman, *et al.* 1973). El resto de los granívoros mostró una abundancia relativa poco considerable, dos de ellos sólo aparecieron en los muestreos de primavera y verano: *C. mexicanus* y *P. melanocephalus*: *L. curvirostra* por su parte, se capturó solamente en algunos muestreos de otoño e invierno, quizá porque en su calidad de

consumidor especializado en semillas de pino, su actividad se centró principalmente en el bosque; además, por tratarse de una especie que realiza migraciones locales (Nocedal, 1984) es probable que su permanencia en el área ocurriera nada más en ese período de tiempo. Las poblaciones de *P. erythrophthalmus*, *A. pileatus* y *X. baileyi* son poco abundantes, apareciendo esporádicamente en los muestreos.

Dentro de las granívoras existieron diferencias en cuanto al tamaño de las semillas que aprovechaban lo cual estuvo estrechamente relacionado con las dimensiones del pico de cada población. Así, había aves que utilizaban una gama muy similar de tamaños de grano, como ocurrió con *J. phaeonotus* y *C. pinus*; otras que por tener un largo pico similar, presentaron casi la misma capacidad para alcanzar y sostener su alimento, pero debido a las diferencias en el ancho no pudieron ingerir la misma variedad de tamaños de semillas, y viceversa. Lo anterior se pudo ver claramente en *C. mexicanus* y *X. baileyi*, o *P. erythrophthalmus* y *P. melanocephalus*; o bien en aves con anchura de pico similar, pero diferente longitud como: *C. mexicanus*, *P. erythrophthalmus*, *J. phaeonotus*, *C. pinus*, *O. superciliosus* y *L. curvirostra*.

No obstante que pueden existir analogías en las dimensiones del pico de algunas aves, estas no llegan a representar una sobreposición del alimento que consumen, ya que existen otros mecanismos que hacen posible su coexistencia, por ejemplo, *J. phaeonotus* y *C. pinus* poseen dimensiones del pico casi iguales, y su mayor abundancia se presentó en los meses fríos del año, pero aprovechaban estratos diferentes, ya que *J. phaeonotus* se alimentaba de los granos que encontraba en el suelo, mientras que *C. pinus* tomaba los granos directamente de la vegetación. De tal forma, aún cuando *J. phaeonotus* y *C. pinus* aprovechan los mismos tamaños de granos y están presentes durante todo el año, la interferencia entre ellos se ve abatida por la circunstancia anterior.

En relación con las fluctuaciones de la diversidad en función de los cambios climatológicos, observamos que existió una relación directa entre estos, de manera que la presencia y/o abundancia de ciertas aves tuvo que ver con las condiciones ambientales prevalecientes, y por tanto, con la disponibilidad de alimento en determinada temporada: De este modo en los meses con más alto p/t (primavera-verano), hubo mayor número y variedad de aves, ya que la disponibilidad de recursos alimenticios también lo fue. Por otro lado, el desfase debido al incremento de diversidad que se advirtió antes que los niveles del cociente p/t fueran lo suficientemente altos, puede explicarse con base en el ciclo de actividad anual de las poblaciones de aves, ya que en muchos de los casos no es necesario un punto óptimo elevado en las condiciones climatológicas para que estas aumenten su actividad, pues este mecanismo regula principalmente el ciclo de actividad intrínseco de cada especie, que lógicamente tiene que ver con la disponibilidad de recursos aprovechables, e involucra por supuesto, a las migraciones y patrones conductuales.

CONCLUSIONES

- 1) El grupo alimentario más importante dentro de la comunidad es el de consumidores de granos y semillas. Asimismo, dentro de este existen tres poblaciones que debido a su mayor abundancia y a que están presentes durante todo el año o casi todo el año, son dominantes no sólo dentro de su grupo, sino en la comunidad entera.
- 2) La posibilidad de competencia interespecífica se ve minimizada, no obstante que haya similitud en el tamaño de los granos que pueden aprovechar debido a que desarrollan su mayor actividad en distintas épocas del año o sobre diferentes estratos.
- 3) Dentro del grupo de las no granívoras, fueron más abundantes las aves que explotan algunos de los recursos disponibles en el pastizal (omnívoras e insectívoras de follaje), no ocurre así con aquellas que desarrollan su actividad más importante en otros hábitats y ocupan el pastizal de manera accesoria o como un pasaje más dentro de su ruta de vuelo.

LITERATURA CITADA

- American Ornithologists' Union, (AOU), 1983. *Check-list of North American Birds*; American Ornithologists' Union; Lawrence.
- Babb, S.K. et al. 1984. *Estratificación de la comunidad de aves del Parque Nacional Iztá-Popo*. Biología de Campo. Facultad de Ciencias-México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Boyas, D.J. 1978. *Flora fanerogámica del Campo Experimental Forestal "San Juan Tetla"*, Puebla. Tesis Biol. México. Universidad Autónoma de Morelos.
- Cody, J. 1968, Repartition Resources Methodological in Birds. *Ecology*. 49(4):672-687.
- Hernández, S.R. 1976. *Campo Experimental Forestal "San Juan Tetla"*, Puebla; México. *Ciencia Forestal* 1(3):50-60.
- Jackson, J. 1979. *Insectivorous birds and North American forest ecosystem*; In: The role of insectivorous birds in forest ecosystems (R. Paynter Jr. ed.); Ornithology club; U.S.
- James, C. and Wamer S, 1982, Rarefaction, relative abundance and diversity of avian communities; *Auk*. 98:785-800.

- Krebs, C.J. 1978. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*; Harpe & Row, Publishers New York.
- Landers, P.B. and Macmahon, J.A., 1980. *Guilds and community organization*. Analysis of an oak woodland avifauna in Sonora, México. *Auk*, 97(2):351-365.
- , 1983. *Community organization of arboreal birds in some oak woodlands of western North American*. *Ecol. Monogr.* 53:302-318.
- Maass, J. et al. 1981. *Ecología de la Estación Experimental Zoquiapan*. Cuadernos Universitarios. México Universidad Autónoma de Chapingo.
- MacArthur, R. and MacArthur, J. 1961. Birds diversity; *Ecology* 42(3):594-598.
- Marshall, J.L. 1957. Birds of pine-oak woodland in Southern Arizona and adjacent Mexico; *Pacific Coast Avifauna*.
- Musalem, M. 1984. *Effect of environmental factors on regeneration of Pinus montezumae Lamb., in temperate forest of Mexico*; Tesis PhD; Yala University, U.S.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de la comunidad de pájaros de bosque templados del Valle de México; *Acta Zoológica, Mexicana* (ins) 6:83-93.
- Pulliam, H. et al. 1973. Temperature dependent social behaviour in juncos; *Ibis*; U.S. 115:480-496.
- Raitt, R. and Pimm, S. 1976. Dynamics of birds communities in the Chihuahua Desert, New Mexico; *The Condor*; U.S. 78:427-442.
- Thiollay, J.M. 1981. *Structure and seasonal changes of bird population in a desert scrub of Northern Mexico*. In *Ecology of the Chihuahua Desert* (organization of some vertebrate communities), Barbault and Hallfiter (eds); *Publs. Instituto de Ecología*; México.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo deseamos agradecer a todo el personal del Campo Experimental Forestal "San Juan Tetla", Puebla, especialmente al Jefe del Campo, Ing. José Luis Pérez Bautista, por todas las facilidades brindadas.