

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ZOOGEOGRAFIA Y ALGUNOS INDICES BIOLÓGICOS DE LA  
ORNITOFAUNA DEL MATORRAL ALTO ESPINOSO (MEZQUITAL CON  
DOMINANCIA DE *Prosopis glandulosa* - *Acacia gregii*) DEL VALLE DE  
CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO.

TESIS

QUE PRESENTA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

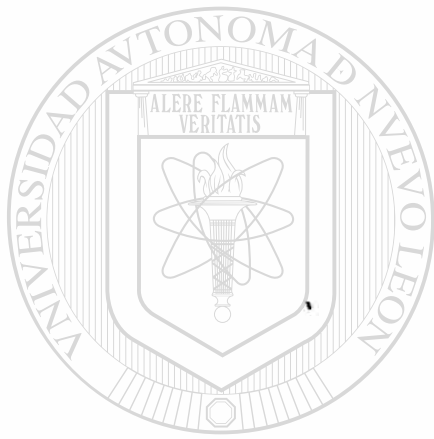
BIOL. JOSE IGNACIO GONZALEZ ROJAS

CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE VIDA SILVESTRE

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

MAYO DE 1993.

FM  
QL686  
66  
c.1



UANL

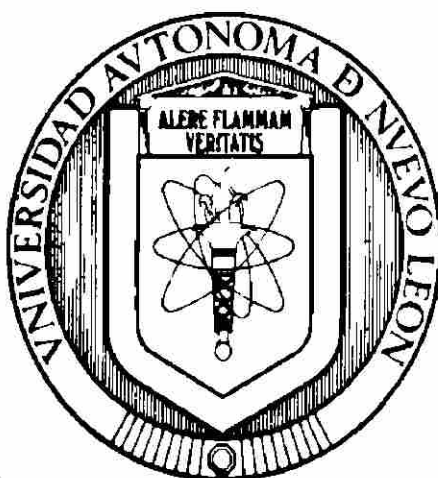
---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ZOOGEOGRAFIA Y ALGUNOS INDICES BIOLÓGICOS DE LA  
ORNITOFAUNA DEL MATORRAL ALTO ESPINOSO (MEZQUITAL CON  
DOMINANCIA DE Prosopis glandulosa - Acacia gregii) DEL VALLE DE  
CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO.**

---

**TESIS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**QUE PRESENTA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

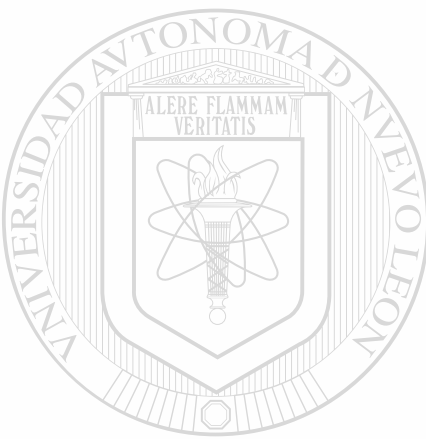
**BIOL. JOSE IGNACIO GONZALEZ ROJAS**

**CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE VIDA SILVESTRE**

**SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L..**

**MAYO DE 1993.**

TM  
92686  
F 6



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ZOOGEOGRAFIA Y ALGUNOS INDICES BIOLÓGICOS DE LA  
ORNITOFAUNA DEL MATORRAL ALTO ESPINOSO (MEZQUITAL  
CON DOMINANCIA DE Prosopis glandulosa - Acacia gregii) DEL VALLE  
DE CUATROCIENEGAS, COAHUILA, MEXICO.

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE VIDA  
SILVESTRE

PRESENTA

**BIOL. JOSE IGNACIO GONZALEZ ROJAS**

COMISION DE TESIS

  
M. EN C. ARMANDO JESUS CONTRERAS BALDERAS  
PRESIDENTE

  
DR. MOHAMMAD H. BADI ZABETH  
CO-DIRECTOR

  
DR. SALVADOR CONTRERAS BALDERAS  
VOCAL

**Dedico el presente trabajo a la memoria de una gran mujer  
mi madre María Rojas de González.**

**A mi padre y amigo Pedro González Lee por brindarme la  
oportunidad de superarme en la vida.**

**A mi esposa Sonia con amor.**

**A mi hermana María Gonzalez de Villasana por su cariño  
y apoyo.**

**A mi cuñado Prof. Manuel Villasana Flores por sus  
consejos y muestras de afecto.**

**A mis sobrinos Nelly, Joaquín, Ricardo y Luis por los bellos  
momentos que hemos compartido.**

**A mis tíos José y Juana.**

**A mis ahijados Orlando, José y Ana Karen.**

## A G R A D E C I M I E N T O S

Al Biól. M. C. Armando Jesús Contreras Balderas director de tesis, por su amistad sincera y el apoyo brindado, además por la enseñanzas recibidas dentro de la ornitología, lo cual agradezco infinitamente.

Al Dr. Reyes Tamez Guerra por la oportunidad otorgada para la realización de los estudios de postgrado.

A Fernando Jiménez Guzmán director de nuestra Facultad por el apoyo recibido en la realización del presente trabajo.

Al M.C. Roberto Mercado Hernández por su amistad y el apoyo que siempre he recibido.

Al Dr. Salvador Contreras Balderas por ser parte de la comisión de tesis, por la revisión del escrito y sus valiosas sugerencias.

Al Dr. Mohammed H. Badii por la asesoría recibida, así como por la revisión del presente trabajo.

A Juan Antonio García Salas y Antonio Guzmán Velasco por su colaboración en las colectas de campo, por la amistad y afecto brindado a través de los años.

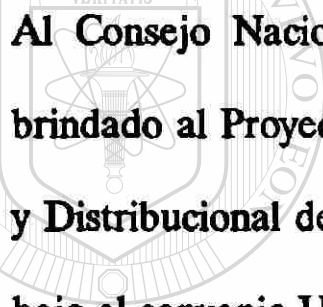
A Gerardo Gustavo Morales Garza por su compañerismo y amistad durante nuestra formación profesional.

A Narciso Salinas, Juan Manuel Adame y Francisco Iruegas por ser buenos amigos.

A los Fruti-Lupis por los momentos agradables que compartimos.



# A G R A D E C I M I E N T O



**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo  
brindado al Proyecto de Investigación: Estudio Ornitofaunístico  
y Distribucional del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México  
bajo el convenio UANL - CONACYT P220CC0892080, del cual**

---

**se generó el presente trabajo de tesis.**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en el Matorral Alto Espinoso del valle de Cuatrociénegas, Coah, México, durante las estaciones de verano y otoño de 1990. La ornitofauna presente esta representada por 37 especies de las cuales 20 son residentes, 7 veraniegas, 9 migratorias y 1 ocasional. Se obtuvieron 21 nuevos registros para el valle. El patrón de dispersión espacio-temporal para cada una de las especies son el resultado de las estrategias de adaptación al Matorral Alto Espinoso. De los diferentes modelos de diversidad  $\alpha$  utilizados, la Serie Logarítmica es el mejor estadístico que representa la diversidad de verano y otoño. En base a los índices de riqueza de especies y de su abundancia se establece que la comunidad de aves de verano es mas heterogénea y uniforme respectivamente, y presenta menor dominancia que la avifauna de otoño. El Matorral Alto Espinoso es una comunidad vegetal atípica del valle de Cuatrociénegas, y se considera vegetación de transición; es una de las áreas del desierto Chihuahuense con una mayor riqueza específica, un menor número de especies típicas de los desiertos y a su vez presenta especies presentes en el Matorral Espinoso Tamaulipeco. Los factores climaticos son parámetros que determinan la actividad de las comunidad de aves en el Matorral Alto Espinoso, lo cuales se reflejan en el número de especies ( $S$ ) y el número de individuos ( $n$ ) presentes, siendo en orden de importancia la temperatura, humedad relativa y nubosidad.

## A B S T R A C T

This study was conducted upon vegetation characterized as thorny high bushes on the Cuatrociénegas Valley, Coahuila state northeastern Mexico, during summer and fall 1990. Bird community associated to this type of vegetation was represented by 37 species, classified as residents (20), summery individuals (7), migratories (9) and occasionals (1). Twenty-one new records were reported for the Valley. Dispersal-space pattern for each bird species is linked to adaptative strategies to thorny high bushes vegetation type. Summer and fall diversity are described using alfa  $\alpha$  models, logarithmic series. Based on species richness indexes as well as relative abundance, the summer bird community was determined as more uniform, showing lower dominance and is more heterogeneous than fall community. High thorny bushes vegetation has a higher specific richness and lower number of any typical desert species is a Chihuahuan desert. Some of its species are also found upon Tamaulipan thorny bushes; thereby, high thorny bushes is considered an atypical vegetation in this Valley, and it should be classified as transitional. Weather factors influenced the activity of birds community of highly-thorned bushes. This was reflected upon species numbers (S) and individual numbers (n) therein present. In descending order of importance these factors were temperature, relative humidity and cloudiness.

# INDICE

	Pag.
1.- Introducción	1
2.- Antecedentes	2
3.- Area de estudio	
3.1 .- Localización	21
3.2 .- Geomorfología	21
3.3 .- Orografía	23
3.4 .- Hidrología	23
3.5 .- Clima	24
3.6 .- Precipitación	25
3.7 .- Geología	25
3.8 .- Suelos	29
3.9 .- Salinidad	31
3.10.- Aspectos Fitogeográficos	31
3.11.- Vegetación	31
4.- Equipo	34
5.- Metodología	35
6.- Resultados	42
7.- Discusión y Conclusiones	83
8.- Literatura Citada	113
9.- Apéndice	116

# I N T R O D U C C I O N

El valle de Cuatrociénegas es un ecosistema que por sus características biológicas ha permitido el establecimiento de una biota rica en endemismos, lo cual despertó el interés de investigadores mexicanos y extranjeros, quienes han aportado conocimientos referentes a su flora y fauna. La fauna que ha recibido mayor atención por los especialistas han sido los invertebrados. Mientras que en vertebrados, el grupo de las aves ha tenido poca investigación sistemática que permita un mejor conocimiento de la biología de las especies y del uso que hacen de las diferentes comunidades vegetales, del valle de Cuatrociénegas, así como determinar la posible existencia de formas endémicas.

El presente trabajo contribuirá en parte al conocimiento de la ornitofauna del valle de Cuatrociénegas y a establecer las relaciones ecológicas que guarda la comunidad de aves con respecto a el Matorral Alto Espinoso, además de tipificarla en base a diferentes modelos de diversidad  $\alpha$  y  $\beta$ .

Sin embargo, en la actualidad esta área esta fuertemente impactada por la actividad antropogénica. Esta situación hace de imperiosa necesidad establecer programas tendientes a la conservación y/o manejo de este ecosistema, dado el alto valor biológico que representa.

## A N T E C E D E N T E S

Contreras (1990), definió que el valle de Cuatrociénegas, Coahuila es una de las regiones biogeográficas más importantes de México, por su gran cantidad de especies endémicas. Cole (1984), mencionó que el 50 % de los crustáceos son endémicos del Valle; Hershler (1984), registró 13 especies de gasterópodos, 9 de ellas endémicas del área; McCoy (1984), reportó el 10 % de la herpetofauna como endémica y el 39 % relicto; Minckley (1984), determinó el 50 % de la la ictiofauna como endémica del Valle; Pinkava (1984), registró 23 especies vasculares endémicas; López (1984), describió 12 comunidades vegetales en el bolsón, entre las cuales se encuentra el Mezquital, que está representado fisonómicamente como un matorral alto, caracterizado por especies con espinas como Prosopis glandulosa y Acacia gregii en el estrato arbustivo superior y un estrato arbustivo inferior formado por Allenrolfea occidentalis y Sporobolus sp.. En el caso particular de las aves, Urban (1959), de su lista de aves para el estado de Coahuila mencionó 19 especies en el valle; Taylor(1966) reportó 36 especies de aves; Contreras (1984), citó 25 especies con 15 nuevos registros para el Valle de Cuatrociénegas, presentó una lista de 71 especies indicando que la información disponible no permite establecer si existen formas endémicas.

Anderson y Anderson (1946), mencionaron que los desiertos del suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica rara vez atraen a las aves como en Tucson, Arizona, donde recorrieron una milla sin observar un solo pájaro; sin embargo, cuando Larrea tridentata se encuentra asociada con Prosopis sp. y Acacia sp. el número de aves se vió notablemente incrementado.

Dixon (1959), determinó la preferencia de habitat y la densidad de la población de aves anidantes en matorral desértico en el sur de Brewster County, Texas, el trabajo incluyó cuatro estaciones de nidación (1955-1958) y se llevó a cabo en el Big Bend National Park, reportando 28 especies. Las áreas censadas en el Big Bend fueron Black Gap, donde la vegetación de las pendientes con matorrales como Larrea tridentata, Acacia constricta, Porlieria angustifolia y arbustos como Leucophyllum sp., Acacia sp., Forestiera; en pendientes con una gran cantidad de roca caliza a Agave sp., Hechtia sp., Forestiera angustifolia y la vegetación presente en el arroyo por arbustos de un crecimiento constante en su follaje como: Acacia constricta, Larrea sp., Forestiera, Condalia y Lippia ligustrina y dispersos a lo largo del matorral están Yucca torreyi formando grupos aislados y Yucca rostrata localizada en una de las pendientes norte. La actividad de 5 especies de aves Mimus polyglottos, Cardinalis sinuatus, Auriparus flaviceps, Campylorhynchus brunneicapillus y Poliophtila melanura se observó en el fondo de los arroyos con vegetación densa y no en áreas despejadas. Otras 3 especies: Amphispiza bilineata, Icterus parisorum y Carpodacus mexicanus, aparentemente dependen de una especie de Yucca para nidar y cantar; otras especies presentes son: Thryomanes bewickii, Toxostoma dorsale, Phainopepla nitens, Vireo belli y varias especies de Passerina. Durante los 3 años censados 11 especies de aves nidaron en el área; la doceava especie, Phalacrocorax nuttallii fué activa sobre el área solo en 1958; se observó un macho de Aimophila cassinii en un grupo de mesquites (Prosopis) y uña de gato (Acacia gregii), Pipilo fuscus se encontró en las pendientes de rocas cubiertas con lava con algo de vegetación densa, un macho de Chondestes grammacus se observó en mezquite en 1956 y solo 1 individuo de esta especie se vió en el área del Black Gap; la segunda área

censada fué el Burnham Flat Plot, su característica es la densa cobertura de Agave lechugilla y arbustos como Larrea, Porlieria, Flourensia cernua, Koeberlinia spinosa, Condalia obtusifolia y Prosopis estas últimas especies son más escasas y pequeñas en comparación con el Black Gap. La avifauna presentó mayor diversidad en su composición que la del Black Gap. Existen manchones de Matorrales densos y la presencia de Mimus polyglottos, Campylorhynchus brunneicapillus, Cardinalis sinuatus, aparentemente dependió de la cobertura vegetal de estos matorrales. Las especies visitantes del área y que fueron consideradas como especies raras en el Burnham Flat Plot: Zenaida macroura, Phalaenoptilus nuttallii, Picoides scalaris y Pipilo fuscus. Hay una extensión donde los mezquites son altos y con un crecimiento parecido al del matorral espinoso con: Condalia, Acacia gregii, donde se escuchó a Zenaida asiatica (solo 1957), Micrathene whitneyi (solo 1958), Auriparus sp. y Vireo bellii. La presencia de agua a una milla del Black Gap fué importante para la nidación de algunas especies tales como Zenaida macroura y Carpodacus mexicanus. Existen manchones de zacate Johnson (Sorghastrum) dispersos en el Black Gap, que fueron más atractivos para las especies, y aves restringidas al fondo de los arroyos, como Auriparus flaviceps y Cardinalis sinuatus se excluyeron. Comparó su lista de especies de aves con la de otras áreas, pero eliminó de sus registros a especies con amplio rango de distribución y aunque forrajear en el matorral desértico, no son característicos de esta formación, estas especies fueron: Cathartes aura, rapaces diurnas como: Bubo virginianus, Corvus corax y Corvus cryptoleucus, también a Sayornis saya, Salpinctes, Catherpes, las cuales requieren características edafológicas especiales para su nidación y finalmente a los habitantes de los oasis como: Sayornis nigricans y Pyrocephalus rubinus, el total de especies



del matorral desértico en las diferentes áreas sugirió, que el único factor que determinó la riqueza de especies de aves fue la estructura de la comunidad vegetal.

Raitt y Maze (1968), determinaron la riqueza de especies, preferencias del hábitat y densidades de las poblaciones de aves reproductoras en una milla cuadrada de gobernadora (Larrea divaricata), en un área adyacente al este del Valle del Río Bravo en el sur de New Mexico durante los años de 1964 y 1965 al este de las Cruces, en una localidad de Dona Ana County. Con el propósito de analizar la distribución de las aves en el área reconocieron tres comunidades de plantas, las cuales estuvieron bajo un control topográfico y edáfico.

- 1.- El tipo predominante ocupó la cima y los lados de las pendientes suaves entre los arroyos, caracterizada por matorrales bajos y dispersos por dos especies principales: Larrea divaricata y Krameria parvifolia.
- 2.- El segundo tipo se distribuyó en el fondo de los arroyos, siendo la vegetación muy similar a la de las partes planas, pero se añadió Acacia constricta que es abundante; ambas especies Larrea divaricata y Acacia constricta alcanzaron una mayor altura y densidad en estos arroyos.
- 3.- El tercer tipo de hábitat se localizó a lo largo de los grandes arroyos, con franjas de vegetación con una alta densidad y composición específica encontrando especies maderables: Fallugia paradoxa, Brickellia laciniata, Ephedra trifurca, Chilopsis linearis y Rhus

microphylla los cuales se sumaron a los tres dominantes.

Tanto la diversidad y densidad de las aves se relacionaron con las diferentes comunidades vegetales de los arroyos y de los matorrales con una densa cobertura (Rhus y Fallugia) formando grupos pequeños donde se adicionaron especies más grandes, especialmente Chilopsis, que alcanzó 6.09 m de altura (20 pies), así como gran producción de plantas herbáceas anuales. Los censos aportaron una evidencia definitiva de la nidación en el área de 9 especies: Callipepla squamata, Zenaida macroura, Aeronautes saxatalis, Auriparus flaviceps, Campylorhynchus brunneicapillus, Toxostoma dorsale, Polioptila melanura, Lanius ludovicianus y Amphispiza bilineata. Durante 1964 y 1965, 5 especies estuvieron presentes: Zenaida macroura, Auriparus flaviceps, Toxostoma dorsale, Polioptila melanura y Amphispiza bilineata, las cuales fueron la avifauna básica; el resto se observó solo en 1 de las 2 estaciones reproductoras: Aeronautes saxatalis, Campylorhynchus brunneicapillus, Lanius ludovicianus; en el caso de la Callipepla squamata presentó muy baja densidad en cada estación (0.2 parejas en 40.47 Ha.), por lo cual se consideró como elemento menor de la fauna. La distribución de Geococcyx californianus en el área de estudio fue poco abundante o escasa, 2 adultos con 1 juvenil se observaron en el área de estudio durante el verano de 1963. En ambos años Chordeiles acutipennis fue visto varias ocasiones y 3 nidos de la especie se encontraron en el área en 1963. Callipepla gambelli, Salpinctes obsoletus, Icterus parisorum y Molothrus ater fueron especies observadas durante la época reproductiva, pero no se confirmó su reproducción en el área. Amphispiza bilineata fue la especie más abundante y de mayor rango ecológico en el área, la clave del éxito de esta especie fue su habilidad para usar la gobernadora; este arbusto fue dominante en los 3 tipos

de vegetación y virtualmente es la única especie que construyó sus nidos en estos matorrales. Durante el estudio sólo Zenaida macroura utilizó las divisiones de los arroyos para nidar. Los verdines (Auriparus flaviceps) fueron los segundos en densidad; ésta especie también realizó un amplio uso del área pero fueron limitados en su reproducción a la presencia de arbustos espinosos de 1.21 m de altura (4 pies). Acacia constricta fué la especie dominante y frecuentemente utilizada; se presentó en los 3 tipos de vegetación, pero en partes elevadas y en pequeños arroyos no fué lo bastante alta para la nidación de los verdines y posiblemente la ausencia de estas fueron las responsables de la falta de nidos de verdines en estos hábitats. El patrón de dispersión del matorral alto en los grandes arroyos también limitó la densidad de verdines. Probablemente la dispersión agrupada de los arbustos en estos arroyos resultó en algunos territorios inadecuados para nidar, mientras otros territorios estaban dominados por una pareja territorial. Esto fué muy parecido a la distribución y abundancia de Amphispiza bilineata y de Auriparus flaviceps. Todos los nidos de paloma (Zenaida macroura) que fueron encontrados en el área estaban sobre el suelo, contrastando con los nidos de las palomas en árboles que habitaron cerca del Río Bravo. La utilización de los recursos por la paloma dentro del área de estudio fué diferente al de otras aves, excepto Chordeiles acuttipennis, esta especie obtuvo su alimento durante la nidación de otras áreas. Las densidades de las otras especies fueron bajas y los datos se consideraron poco relevantes para establecer un patrón individual de las especies. El patrón general de utilización del área es una concentración de parejas de varias especies que se localizaron en los arroyos con una mayor vegetación, donde la densidad y diversidad de las especies disminuyó de los grandes arroyos a los más pequeños y finalmente hacia las partes altas,

donde no hubo residentes reproductores. Las zonas de ecotonía permitió una subdivisión significativa del área, lo cual originó una selección de aves reproductoras en los pequeños arroyos, tierras altas y de los grandes arroyos. Se compararon los resultados obtenidos contra áreas de sureste del Desierto de New Mexico, del oeste de Texas y del noroeste de Coahuila. Eliminaron las especies rapaces diurnas y aquellas especies que requieren de características geológicas especiales, de acuerdo al criterio de Dixon (1959); este último grupo incluyó a Aeronautes saxatalis, del cual se observó una pareja nidando en el área en 1965 y Campylorhynchus brunneicapillus el cual fué visto en el área probablemente como visitante en la estación reproductora. Las 14 especies restantes que nidaron en el área o en comunidades adyacentes similares se incluyeron en otras regiones del Desierto Chihuahuense, excepto Callipepla gambelli, que nidificó de manera irregular, sin embargo fue un componente común de las avifaunas del Desierto Sonorense y Mojavense. Las especies reportadas para comunidades de Larrea en el sur de New Mexico fueron una pobre representación de otras áreas del Desierto Chihuahuense. De las 28 especies que fueron registradas por Dixon (1959) como miembros de la avifauna del Desierto Chihuahuense, sólo 13 o 14 especies, si se incluye a Phalaenoptilus nuttalli, se consideraron nidantes regulares en los Desiertos de New Mexico. Micrathene whitneyi, Vireo belli, Passerina versicolor y Chondestes grammacus, Archilocus alexandri, Picoides scalaris, Myiarchus cinerascens, Mimus polyglottos, Cardinalis sinuatus y Carpodacus mexicanus nidaron normalmente en la desembocadura de los cañones y de las llanuras. Myiarchus cinerascens y Carpodacus mexicanus dependieron de la presencia de Yucca altas, tal especie fué rara en el sur de New Mexico y en el área de estudio, Mimus polyglottos y Cardinalis sinuatus centraron su

actividad alrededor de los matorrales densos de los arroyos con una altura de 0.91-2.74 m (3-9 pies). La inclusión o exclusión de ciertos hábitats hizo la diferencia entre una avifauna de 14 especies y una tal vez del doble. De las 14 especies presentes en el área, 12 estuvieron en Texas y 6 en Arizona. Toxostoma dorsale fué la única especie para el área de Nuevo Mexico, pero se encontró cerca de las áreas que muestreó Dixón (Op. cit). Se registraron 19 especies para el Oeste de Texas, 10 de ellas se localizan en el Sur de Arizona, 12 en el Sur de New Mexico y 4 únicas. En el Desierto Sonorense se encontraron 17 especies, de ellas 6 fueron comunes con New Mexico, 9 con Texas y 7 únicas. La ausencia de varias especies en el área se fundamentó por la carencia de árboles y arbustos; de acuerdo a Hensley (1964) la avifauna de la parte sur de Arizona (Organ Pipe National Monument) dentro del Desierto Sonorense fué por supuesto la más rica en el sur de New Mexico, pero el número de especies no fué tan alto como la del Big Bend. Se comparó con 2 ornitofaunas del Desierto Chihuahuense y presentó un gran número de especies únicas. Las áreas de estudio de New Mexico y del Oeste de Texas dieron soporte a avifaunas similares en el número de especies y fueron más similares entre sí con respecto a las aves de Arizona, pero las avifaunas de Arizona y Texas se consideraron más similares en el número total de especies. La similitud entre las comunidades de aves de New Mexico y Texas se debió probablemente a la cercanía geográfica de ambas localidades; la similitud en la diversidad entre Texas y Arizona se debió a que cada una tiene diferentes tipos de vegetación donde se establecieron diferentes formas de vida como matorrales altos densos y probablemente a la similitud del clima. Las 14 especies de aves registradas para el área de estudio fué la avifauna del desierto más pobre reportada. El incremento de la densidad y diversidad de

parejas reproductoras en las diferentes áreas se relacionó con la complejidad vegetacional en los mismos sitios, en la cantidad de agua o humedad relativa disponible y muy probablemente a la productividad primaria.

Raitt y Pimm (1974), efectuaron tres censos en áreas del extremo norte del Desierto de Chihuahuense, en el estado de New Mexico, específicamente en la Jornada del Muerto, al norte de Las Cruces, los tipos de ecosistemas censados fueron: gobernadora (Larrea tridentata) dominada por pendientes; una pequeña playa con toboza (Hilaria mutica) y Panicum obtusum, Prosopis glandulosa y otros arbustos alrededor formando una franja y finalmente una área de yucca (Yucca eleata) y Bouteloua eriopoda, reportaron 31 especies de aves para estas áreas de estudio, mencionaron que la avifauna nidante fué similar y consistente de especies características de matorrales desérticos del sur de Norteamérica. El área de pendientes, la cual es típica del Desierto Chihuahuense estuvo dominada por Larrea tridentata, fué pobre en especies y sufrió menos cambios en su composición específica a través de las estaciones del año en comparación con las otras 2 áreas; además, las especies no reproductoras de este tipo de habitat permanecieron en el matorral desértico. En contraste las especies nidantes de las playas y pastizales fueron remplazadas en la estación no reproductora por avifaunas con una mayor riqueza que se alimentaron en los pastizales del Norte y el Este. Establecieron 3 avifaunas similares basados en 3 componentes principales: a) un grupo de avifauna de los matorrales desérticos Sonorense y áreas de pastizales desérticos, muy ricos en especies; b) otros pastizales fueron pobres en especies y c) matorral desértico Chihuahuense y pastizales desérticos de las comunidades nidantes, presentaron una riqueza intermedia. La comunidad de aves invernales presente en el pastizal

desértico de La Jornada correspondió principalmente al segundo grupo. Los resultados de Webster (1964) en Zacatecas fueron similares, con un pequeño cambio en verano e invierno en las áreas del matorral desértico y cambios considerables en las aves de los pastizales. Los cambios estacionales y anuales fueron determinados en base a los ítems alimenticios de las aves, una manera simple y significativa fué en aves granívoras, insectívoras y rapaces. Los insectívoros dominaron en la estación de nidación en los 3 sitios, los granívoros no son numerosos en el área de la pendiente en ninguna estación. Por el contrario los granívoros fueron dominantes en los pastizales en la estación no reproductora y por lo tanto su densidad fué más alta que en la reproductora. La densidad de los insectívoros tendió a cambiar año con año en correlación con el alimento, pero sus diferencias no fueron significativas; los granívoros fluctuaron considerablemente en pastizales y el área de la playa en los 3 inviernos, donde la disponibilidad del alimento fué la principal causa y el clima tuvo un efecto indirecto sobre la comunidad de aves.

Tomoff (1974), analizó la diversidad de las especies de aves en el matorral desértico del Desierto Sonorense y encontró un gradiente de complejidad del hábitat, que se extendió desde las comunidades de Larrea del fondo del valle hasta las comunidades de Cercidium en las pendientes, la densidad de la población nidante y la diversidad de las especies se incrementó hacia las pendientes con el aumento en la complejidad del hábitat. Seleccionó tres áreas: Avra, dominada por Larrea divaricata y la densidad de los matorrales espinosos y micrófilos y de pequeños árboles varios; Houghton, donde la vegetación fué relativamente homogénea con matorrales espinosos dispersos en el área y grupos de cholla (Opuntia sp.); en Silverbell, la vegetación fué gobernadora, matorrales espinosos, sahuaros y chollas. Para

cada especie se registró la localización de los nidos, los movimientos de forrajeo, canto y encuentros intraespecíficos sobre un mapa punteado. La densidad total de aves nidantes se expresó como el número máximo de nidos activos o territorios ocupados durante la estación de nidación. Muchas parejas fueron residentes a través del estudio. Cada especie de ave se colocó en una categoría de forrajeo basada en el tipo de alimento primario (semillas, insectos o grandes presas) y el substrato de forrajeo (suelo, follaje, corteza o aire). Se usaron las categorías (semillas suelo, insectos suelo, insectos follaje, insectos corteza, suelo mezclado e insectos del follaje, insectos aéreos y depredadores). Con la densidad de aves y la composición de especies se obtuvo la diversidad de forrajeo (FD) para cada área.

Se calculó la diversidad de especies de aves anidando (BSD) para cada área usando la fórmula de Shannon (1948) con la Tabla de Lloyd et al. (1968) y Logaritmos Naturales. La distribución de los individuos entre las especies estuvo dada por un aumento en la diversidad (H), con un incremento en el número total de especies (S) y/o con un incremento en la equitatividad de como los individuos están distribuidos entre las especies (Lloyd y Ghelardi, 1964). El índice J (Pielou, 1966) es la proporción de diversidad máxima posible para una comunidad ( $J=H / H \text{ Max}$ ), que es una medida de la abundancia relativa de la diversidad de 0 - 1.0.

La diversidad de forrajeo (FD) se calculó para cada área usando:

- 1.- El número de especies en cada categoría de forrajeo.
- 2.- El número de parejas en cada categoría.

La complejidad fisonómica de cada área se expresó como:

- 1.- La diversidad fisonómica de la cobertura (PCD), analizada con H y la



cobertura relativa de las formas de vida.

- 2.- El número de importancia de las dimensiones fisionómicas (Ep), calculado como  $e^{pod}$ .

El follaje se midió siguiendo el método de MacArthur et al. (1966), para construir los perfiles de densidad del follaje. Los diferentes valores de cobertura en el matorral espinoso y perenne indicaron un importante incremento en los elementos estructurales.

Los nidos fueron encontrados en:

- 1.- En suculentas - chollas (Opuntia fulgida) a más de 1 metro y en Sahuaros (Carnegie gigantea) a más de 4 metros.
- 2.- En matorrales espinosos o árboles pequeños de más de 2 metros como acacias (Acacia constricta, Acacia greguii), condalia (Condalia spathulata), mesquite (Prosopis juliflora) y palos verdes (Cercidium microphyllum y Cercidium floridium).

La variación local en las densidades de los sitios de nidación en las plantas, i.e. cactus y matorral espinoso modificaron significativamente la presencia y densidad de las aves nidantes. Auriparus flaviceps, Polioptila melanura y los gorriones se presentaron en todas las áreas. Campylorhynchus brunneicapillus, Toxostoma bendirei, Toxostoma curvirostre y Toxostoma dorsale solo estuvieron presentes en 2 áreas. Todos los nidos se localizaron cerca de Acacia y Prosopis en arroyos poco profundos. Zenaida asiatica, Zenaida macroura, Auriparus flaviceps y Campylorhynchus brunneicapillus nidaron a 50 metros del sahuaro. Se notó una tendencia al agrupamiento en la nidación sobre gobernadora y en bosque ripario adyacente al área de estudio.

Se registró en todas las áreas 7 especies; incluyendo Auriparus flaviceps, Poliophtila melanura, Amphispiza bilineata y Aimophila carpalis. Solo 2 especies no seleccionaron la cholla: Myiarchus cinerascens y Poliophtila melanura, que nidaron en mesquites. Los nidos de Amphispiza bilineata se encontraron en la cholla o en áreas adjuntas. Las áreas de estudio de igual dimensión, la densidad de aves nidantes y la composición de especies varió con las diferencias en la complejidad del hábitat y la alta especificidad en el sitio de nidación fué una respuesta a la escases o abundancia de los recursos. La mayoría de las especies fueron relativamente constantes en sus actividades de forrajeo en el período de estudio, explotando ocasionalmente otros recursos alimenticios o substratos a los asignados por su categoría. Los hábitats que presentaron una diversidad fisonómica mayor dieron un soporte a un número mayor de patrones o modelos de forrajeo que los que fueron más simples y originaron unos índices de diversidad de forrajeo más altos (FD). Aunque la diversidad de las formas de vida estuvo fuerte y directamente correlacionada con la diversidad de la altura del follaje en los bosques deciduos del Este, no fué así en los matorrales.

Webster (1974), analizó datos obtenidos durante 28 días de campo, más 24 días de observaciones ocasionales al manejar en carreteras o caminos durante los años de 1950 a 1968. El resultado de los censos fué comparado con los trabajos efectuados por Davis y Fowler (1959) en el matorral desértico del suroeste de Durango y con el de Dixon (1959) y Raitt y Maze (1958) en el desierto de Texas y New Mexico respectivamente.

Algunas especies censadas en Texas o New Mexico, pero que no estuvieron presentes en el Desierto de Durango o Zacatecas durante la estación de lluvia. Micrathene whitneyi y

Aeronautes saxatalis, se restringieron hacia la parte norte del Desierto Chihuahuense, debido probablemente a factores geográficos, Callipepla gambelli se ubicó en esta misma categoría. Especies regularmente presentes en época de lluvias en el área fueron: Parabuteo unicinctus, Falco sparverius, Columbina inca, Tyto alba, Melanerpes aurifrons, Eremophila alpestris, Corvus cryptoleucus fueron consideradas como parte de la avifauna nidante del matorral desértico o de llanuras, las especies de aves que al menos una vez nidaron en el matorral desértico fueron: Phainopepla nitens, Icterus wagleri, Icterus cucullatus, Cardinalis cardinalis y Passerina versicolor. La lista presentada fué muy similar a la de Dixon (1959) y Raitt y Maze (1968), excepto por diferencias geográficas. Claramente el número de especies en la avifauna se incrementó con la disminución en la latitud del Desierto de Chihuahuense, hacia el sur se duplicó el número de especies incrementandose la diversidad, esto pudo estar determinado por la heterogenidad de la vegetación, así como por la latitud. La avifauna del Desierto de California fué una pobre selección de la avifauna del Desierto Sonorense en Arizona. Igualmente la avifauna del Desierto del oeste de Texas-suroeste de New Mexico se consideró similar a la avifauna del Desierto Chihuahuense en la parte sur. Evidentemente el Desierto Sonorense fué el mas rico en aves nidantes que el Chihuahuense, no por un amplio margen como lo suponen algunos ornitólogos. Más de las 39 especies registradas se localizaron en la parte oeste del desierto en pastizales de cactus-acacias o matorrales de cactus-acacias. Pero 17 de las 22 especies nidantes censadas fueron incluidas en la lista de 39 especies de la parte sur, esto representó el 56 % de la densidad por censo, además 38 de las 39 especies con excepción de C. cardinalis fueron comunes o al menos regulares en los pastizales del oeste. Evidentemente la adaptación de las aves al desierto fué

primariamente a Opuntia y Acacia más que a la aridez o al tipo de cobertura del suelo. Contrario a lo reportado por Webster (1957) que reportó 61 especies de aves nidando en pastizales, 38 nidaron en el desierto del Este recordando que los pastizales de Durango y Zacatecas incluyen sólo pastos y los del Oeste pastizales con acacias-cactus; indudablemente que las otras 23 especies donde se incluyó a Falco mexicanus, Buteo albicaudatus, 2 especies del género Sturnella y 9 especies de gorriones se adaptaron a suelos cubiertos de pastos, de estos últimos, 4 especies nidaron comunmente en áreas irrigadas en el desierto, como por ejemplo a los alrededores de Torreón, Coahuila, pero no nidaron en los matorrales desérticos, éstas fueron: Hirundo rustica, Hirundo pyrrhonota, Sturnella neglecta y Chondestes grammacus. Además realizó un estudio de las aves en invierno en la misma área que sirvió para censar la nidación seis meses más tarde. La densidad total fué ligeramente menor que la mitad de la densidad de nidación, el número de especies fué 22, en lugar de 23, pero con pocos cambios; por ejemplo, estuvieron presentes en invierno en pequeños números pero ausentes en verano Bubo virginianus, Micrathene whitneyi, Poliophtila caerulea y Regulus calendula, presentes en verano incluyendo visitantes reproductores pero que no estuvieron presentes en invierno Phalaenoptilus nuttallii, Calothorax lucifer, Tyrannus vociferus, Miyarchus cinarencens, Mimus polyglottos, Icterus parisorum, Molothrus ater y Carpodacus mexicanus. Aparentemente la parte sur del Desierto de Chihuahua no fué un área de invernación para especies migratorias.

Thiollay (1981), durante el verano de 1976 a la primavera de 1978 recabó datos en 5 tipos de habitat: playas, planicies, pendientes, lomas y acuático, y mediante conteos de 15 minutos en áreas de 50 metros de radio; de las 11:00 a las 16:00 hs. observó un total de 788

individuos en 378 muestras en julio y 1236 aves en 576 muestras en marzo, con lo cual estableció 47 especies residentes, 74 veraniegas y migratorias en 300 kilómetros cuadrados. Encontró un aumento en la riqueza, densidad y diversidad a través de un gradiente latitudinal (desde playas hasta las montañas). Estableció una relación entre la riqueza y la densidad con respecto a lo heterogéneo de la vegetación, observando una máxima riqueza en pendientes donde la diversidad y cobertura de la vegetación fué mayor. De verano a otoño el número de especies disminuyó de 31 % a 35 % en playa y pendientes, 22 % en el cerro, mismo comportamiento presentó la diversidad con una disminución del 15 % en todas las áreas de muestreo y la densidad media fué de 54 % en la playa, 35 % pendientes, esto de verano a otoño. Mencionó que la densidad de los residentes disminuyó del norte al sur en el verano, mientras que en invierno alcanzó o rebasó esta densidad. Determinó una diferencia significativa entre la abundancia del verano y otoño al aplicar una  $X^2$  con un  $\alpha = 0.95$ , justificó esta diferencia en función de las migraciones o variaciones anuales. Analizó el cambio de distribución de la ornitofauna sobre la anchura del hábitat, estructura social, estructura de la comunidad y estrategias de adaptación al hábitat árido, reportó 75 especies de aves.

Brown (1982) reportó en una asociación vegetal de Acacia gregii, Prosopis glandulosa y otras especies menores la presencia de 9 especies de aves en el Desierto Chihuahuense.

Cotera y Contreras (1985), relacionaron la presencia de 30 especies de aves en una comunidad vegetal de Acacia farnesiana con un alto grado de disturbio en un transecto ecológico del Cañón de la Boca, en el Municipio de Santiago, Nuevo León.

Anderson et al. (1981), encontraron que la riqueza de especies y densidad calculada

varió a través del tiempo y el espacio de una manera no aleatoria, originando distribuciones de población no normales. Mediante un análisis de varianza, se observó una diferencia significativa que fué determinada por las comunidades vegetales dominantes, por la estructura vertical existente y por la variación estacional. Estos parámetros fueron afectados por los cambios anuales; esto es que los cambios en la riqueza de especies y densidades, no fueron diferentes de un tipo de vegetación a otro o de una estación a otra o de un año a otro. Sin embargo mencionó que hay que tener precauciones al hacer inferencias en la comparación de datos, tales como: (1) en el mismo año pero en diferente estación, (2) vegetación con diferente dominancia, aunque estructuralmente similares y (3) en la misma estación y vegetación pero en diferentes años.

Best (1981), evaluó los cambios en la frecuencia y en la distancia de detección durante la anidación, considerando a machos cantando y observaciones de especies de aves que habitan bosques deciduos. Mencionó que los factores que influyen en los cambios estacionales de detección fueron: estación del ciclo de nidación, frecuencia del canto, sincronización de la nidación, duración de la estación de nidación, flujo en la composición de la comunidad, habitat y clima. El canto influyó durante toda la nidación. La frecuencia del canto y la probabilidad de no detectar a los individuos varió en función del período del ciclo de nidación. La sincronización de la nidación dependió del tiempo de llegada de los machos y hembras en los procesos de nidación. El número de conteos estuvo determinado por la duración de la estación. Perfiles estacionales de detección pudieron ser usados para determinar el período óptimo para fijar la hora de los conteos de las especies de aves.

Grue et al. (1981), estudiaron los patrones de la actividad diaria y calcularon la

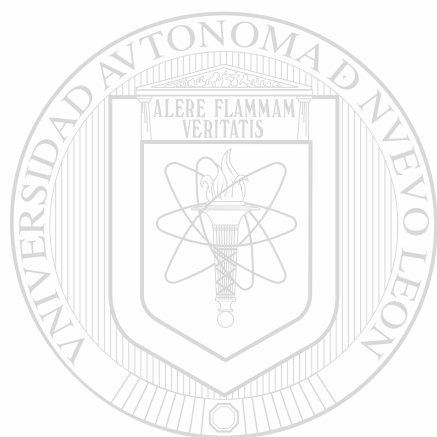
población de aves en una área control y una área de matorral desértico impactada ecológicamente con dominancia de Carnegiea gigantea, Opuntia sp., Cercidium microphyllum, Larrea tridentata, Acacia gregii, Plantago purshii, Sphaeralcea fendleri y Astragalus sp.. Donde la composición y estructura de la comunidad de aves varió con la hora del día, siendo la mayor riqueza en la mañana (6:00 - 8:00), disminuyó al mediodía (12:00 - 14:00) y la diversidad menor fué de 15:00 a 17:00 hs.

Robbins (1981), analizó el efecto de la nubosidad, velocidad del viento y temperatura para estandarizar el método de muestreo de aves nidificando. El número de machos cantando presentó una correlación inversa con la velocidad del viento, el número de aves detectadas se redujo por la presencia de lluvia, la nubosidad no afectó el muestreo al amanecer durante el período reproductivo y la temperatura afectó cuando presentó condiciones extremas. Mencionó que de estos factores el que más impacta a la comunidad de aves fué la lluvia, así como al observador.

Robbins (1981), encontró que la mayoría de las aves detectadas por canto es a la puesta del sol o a la hora siguiente, después de esto observó una disminución en la detección a medida que avanza la mañana, donde el número de individuos de aves registradas en intervalos de 3 minutos disminuyó mas rápido a medida que transcurre la mañana, que el número de especies registradas. Los patrones de actividad variaron con las especies, pero aves del mismo género mantuvieron un patrón similar. Además la actividad invernal de las especies de aves fué uniformemente marcada en las primeras horas de la mañana.

Skirvin (1981), registró un total de 11,526 detecciones, 8,515 fueron machos cantando durante 1978 y en 1979 de 14,336 aves registradas 10,114 eran machos cantando. En ambos

años el total de detecciones y de aves cantando decreció significativamente a partir de la primera hora de la puesta del sol a la cuarta hora. De las especies con un mínimo de 100 detecciones, algunas mostraron grandes cambios en el número de individuos detectados entre cada hora. Normalmente las detecciones disminuyeron de la primera a la cuarta hora, no todas las especies presentaron diferencias significativas entre la hora promedio de detecciones. El total de la densidad de machos cantando declinó durante la mañana; sin embargo la media por hora no fué significativamente diferente.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

## LOCALIZACION

El Valle de Cuatrociénegas se localiza en la región central del estado de Coahuila, aproximadamente a 75 kilómetros al Oeste de de la Ciudad de Monclova. Entre los 26° 45' y 27° 00' de Latitud Norte y los 102° 00' y 102° 20' de Longitud Oeste en el Municipio de Cuatrociénegas, Coah. Con una extensión de 917.43 kilómetros cuadrados aproximadamente.

Fig. 1. (López, 1984).

## GEOMORFOLOGIA

Alvarez (1878) citado en López (1984), ubica el bolsón en la región fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, esta formación orográfica se separa y continúa con dirección Nor-noreste en el Estado; a nivel de Cuatrociénegas presenta un ramal con dirección oeste que origina cuencas internas endorreicas o bolsones separados por sierras de poca altura. El valle está limitado al Norte por la Sierra de la Madera y Menchaca, al oeste por la Sierra de la Fragua, al este la Sierra de San Vicente y Purísima; el bolsón está dividido por la Sierra de San Marcos y Pinos formando una pequeña cuenca al oeste y un Valle intermontano al este. Las corrientes de agua tienen un efecto erosivo, formando desde pequeños valles, cuya sección transversal tiene forma de "V" hasta cañones profundos como el de Palmira, Mimbres, etc.

El clima ejerce sobre la roca madre una rápida evaporación, originando áreas de dunas de yeso, suelos salinos y bolsones de lagunas desecadas. El relieve en las partes bajas

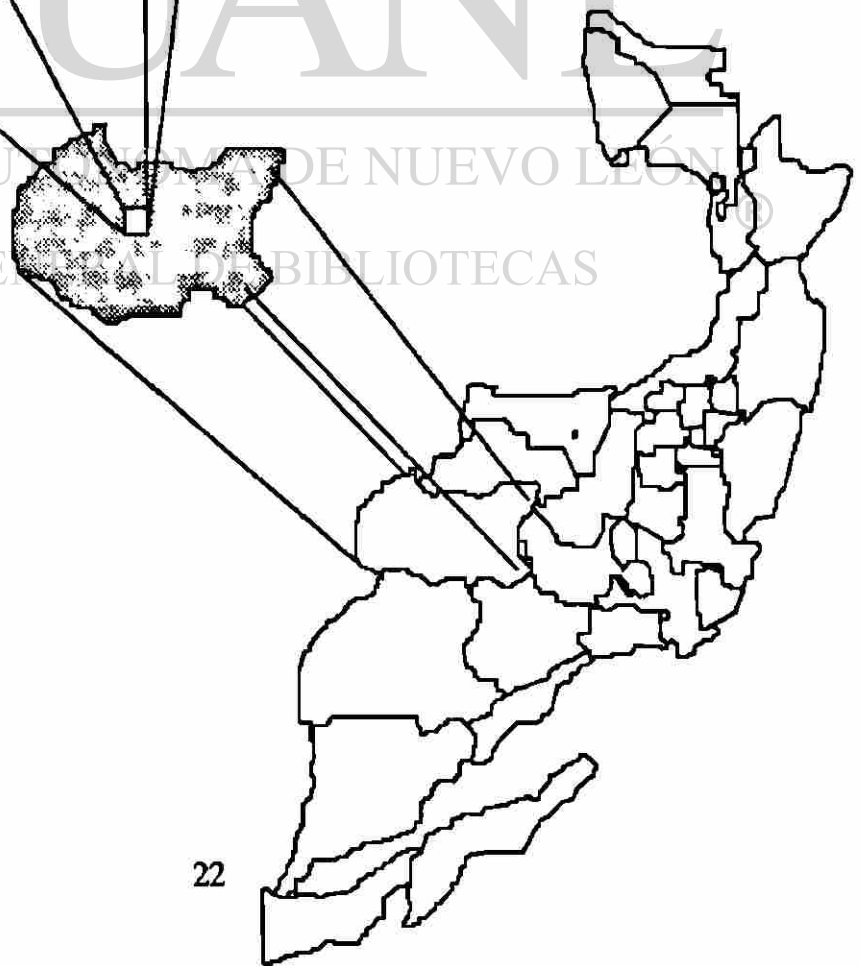
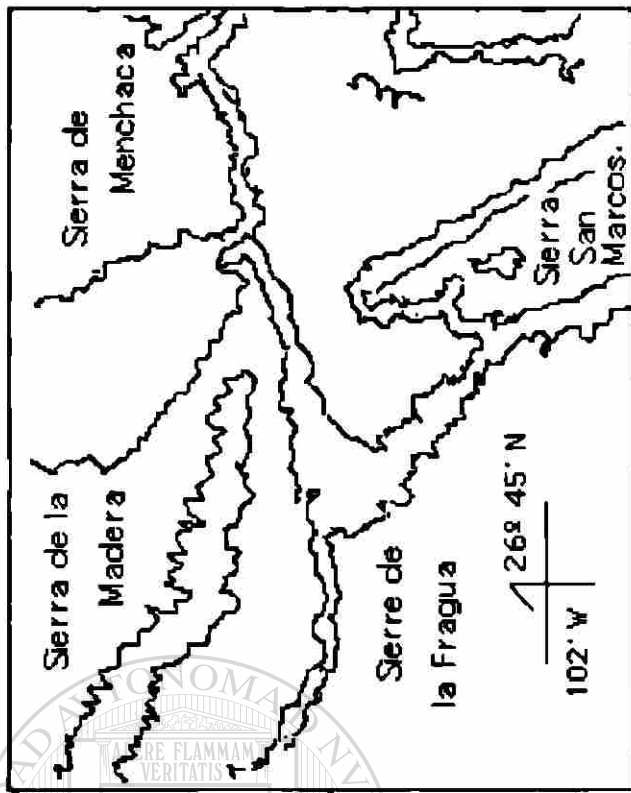


Fig. 1. Localización del Valle de Cuatrociénegas  
Coahuila, México.

del bolsón alcanza los 700 msnm y los 2200 msnm en las partes altas, como La Sierra de San Marcos y Pinos.

## **OROGRAFIA**

López (1984), menciona que los límites orográficos del área de estudio están dados por la Sierra de San Marcos, Sierra de Pinos y parcialmente por La Sierra de la Fragua. Localmente la Sierra de la Madera alcanza los 2000 msnm con exposición sur y pendientes de difícil acceso, con formaciones sobresalientes como el Cerro el Anteojo, Cerros Gueros, Cerros Amolar y Mesa el Molino. La Sierra de San Marcos y de Pinos presentan un intervalo de 3 a 13 kilómetros de anchura y de 800 a 2300 msnm de altitud, el lado noreste posee pendientes suaves y el lado suroeste con un gran escarpe de altura considerable. La Sierra de la Fragua en comparación con las anteriores presentan pendientes más suaves y de fácil acceso a los cañones, su altura va desde los 900 a 1600 msnm en el punto más alto. Hacia el norte del bolsón se localiza la Loma de la Cuchilla, con origen en la Sierra del Muerto, a una altitud de 1000 msnm y una extensión no mayor de kilómetro y medio.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## **HIDROLOGIA**

Minckley (1969), menciona que el agua en el bolsón es abundante, principalmente subterránea, que corre a través de canales internos naturales formados por los depósitos de travertino; existen arroyos como Churince, Juan Diego y Zumbadora que drenan pequeñas lagunas y pozas. Este sistema fluvial en su origen no presentaba salidas y drenaba a pequeñas lagunas intermedias al este del bolsón, de ahí el nombre de la población de

Cuatrociénegas (Rodríguez, *in* Pinkava, 1979). En la actualidad se observa una red de canales artificiales que se utilizan para llevar agua a las diferentes áreas de cultivo.

## CLIMA

De acuerdo a la clasificación climática de Koppen modificada por García (1964), el Valle de Cuatrociénegas está influenciado por tres tipos de climas. El Bolsón de Cuatrociénegas, las partes planas, los Valles y la Sierra de San Marcos y de Pinos presentan un clima BWhw'(x')(e); desértico, semicálido con invierno fresco<sup>1</sup>, régimen de lluvias de verano<sup>2</sup>, muy extremo<sup>3</sup>.

La Sierra de la Madera por su altitud que en partes alcanza los 3000 metros tiene un clima BSoKw"(x')(e): el más seco de los secos, con un coeficiente P/T (precipitación temperatura) menor que 22.9, templado con verano cálido<sup>4</sup>, régimen de lluvias de verano, extremo<sup>5</sup> y la Sierra de la Fragua presenta un clima BSoKw (e)., que es parecido al de la Sierra Madera, la diferencia estriba en el régimen de lluvias para uno y para otro. En este caso el porcentaje de lluvia invernal queda entre 5 y 10.2 del total anual.

- 1) Temperatura media anual entre 18°C y 22°C y la del mes más frío menos de 18°C.
- 2) Pero con un porcentaje de lluvia invernal, mayor de 10.2 con respecto a la anual.
- 3) La oscilación térmica mayor de 14°C.
- 4) Temperatura media anual entre 12°C y 18°C. La del mes más frío entre -3°C y 18°C y la más caliente mayor de 18°C.

## 5) Oscilación térmica entre 7°C y 14°C.

En la Fig. 2 se observa la fluctuación de la temperatura media del Valle de Cuatrociénegas, Coah. en los últimos 10 años (1980-1990). Los datos fueron tomados de la estación de Cuatrociénegas, Coah., de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

## PRECIPITACION.

El área de mayor precipitación media anual se localiza en: la Sierra de la Madera y es de aproximadamente de 300 mm. El resto del valle tiene una precipitación media anual de 200 mm.

Los meses del año con mayor precipitación en el área de estudio son:

Julio con 22.96 mm.

Agosto con 25.35 mm.

Septiembre con 36.49 mm.

Las oscilaciones de la precipitación media mensual a partir de 1980-1990 son graficadas en la Fig. 3. Los datos fueron tomados de la estación de Cuatrociénegas, Coah., de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

## GEOLOGIA

Los estudios geológicos realizados por el Instituto de Geología (1960) indican que el área se halla en la etapa geomórfica correspondiente a la madurez. El depósito de sedimento fué regido por el Paleogolfo de Sabinas que desapareció a fines del Cretácico

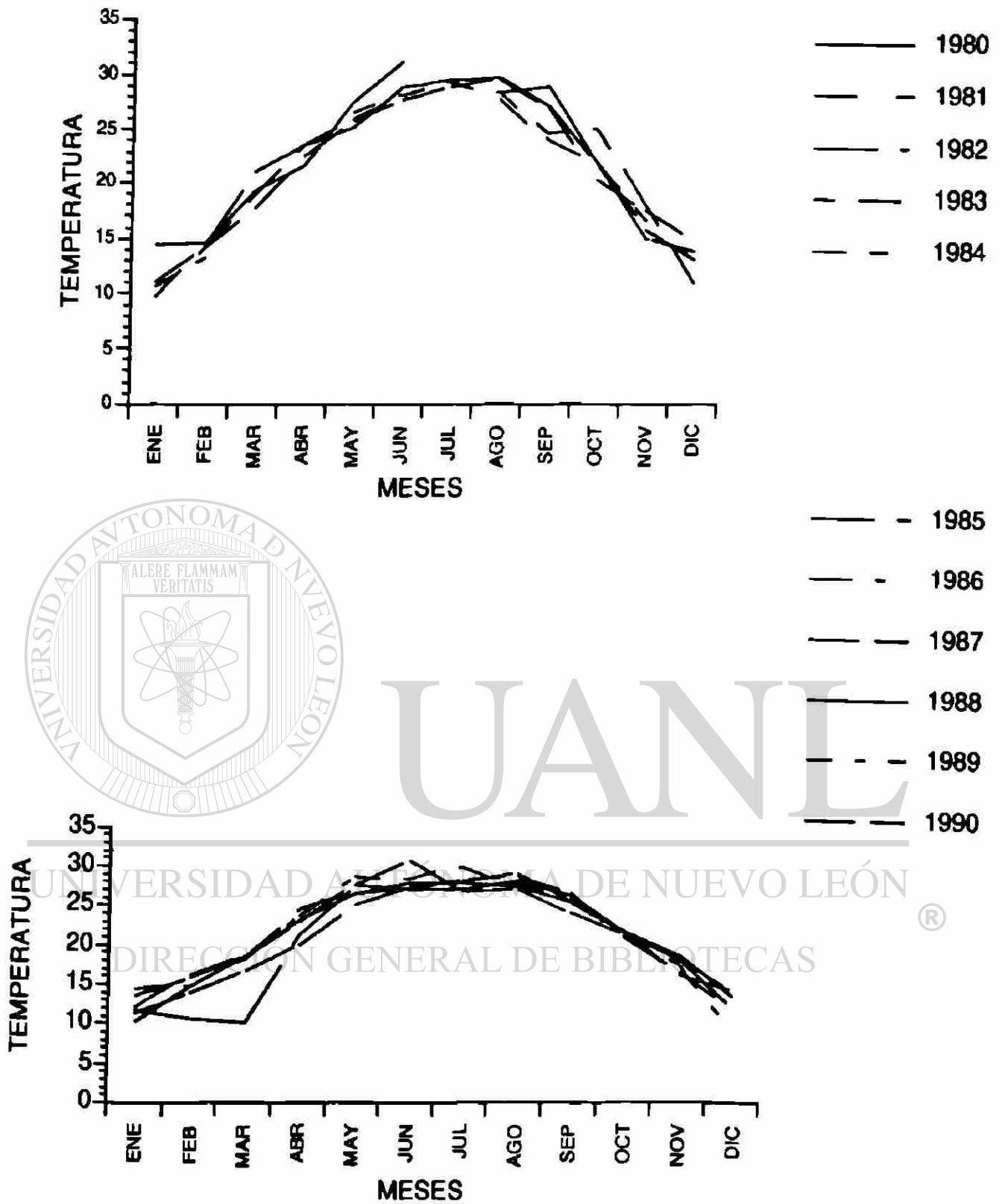


Fig. 2. Temperatura media del Valle de Cuatrociénegas, Coah. de 1980-1990

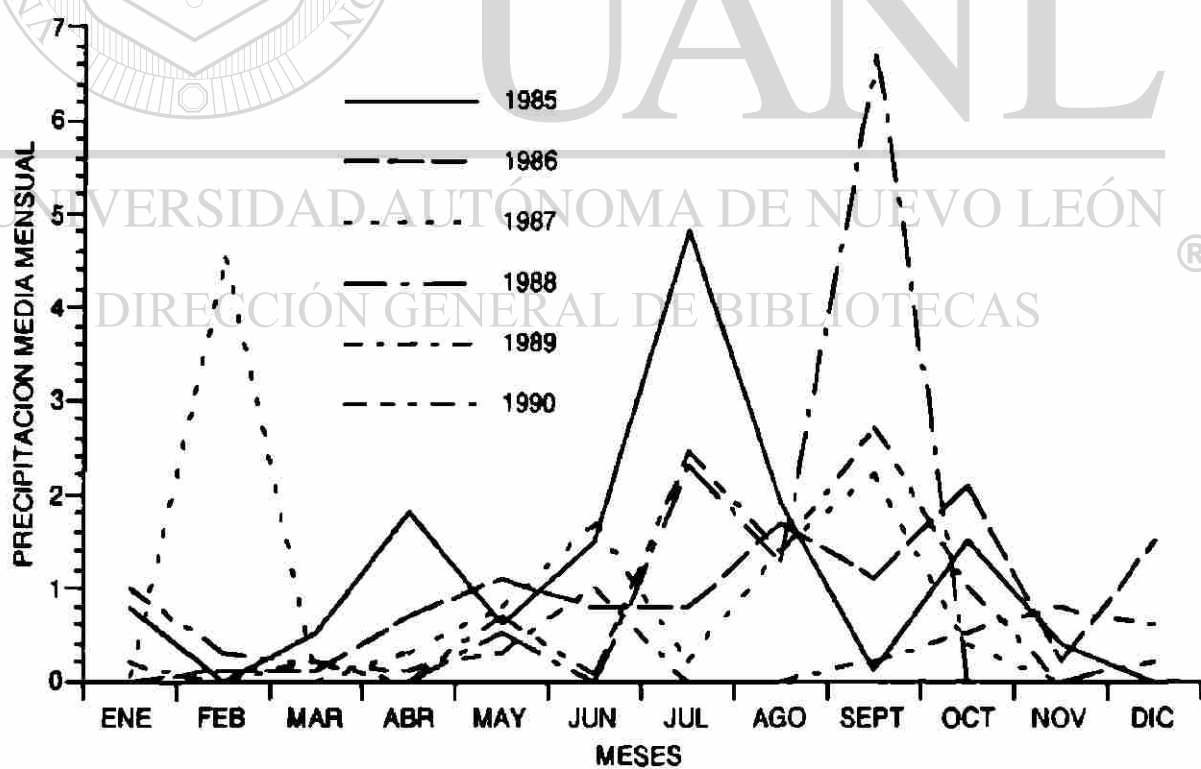
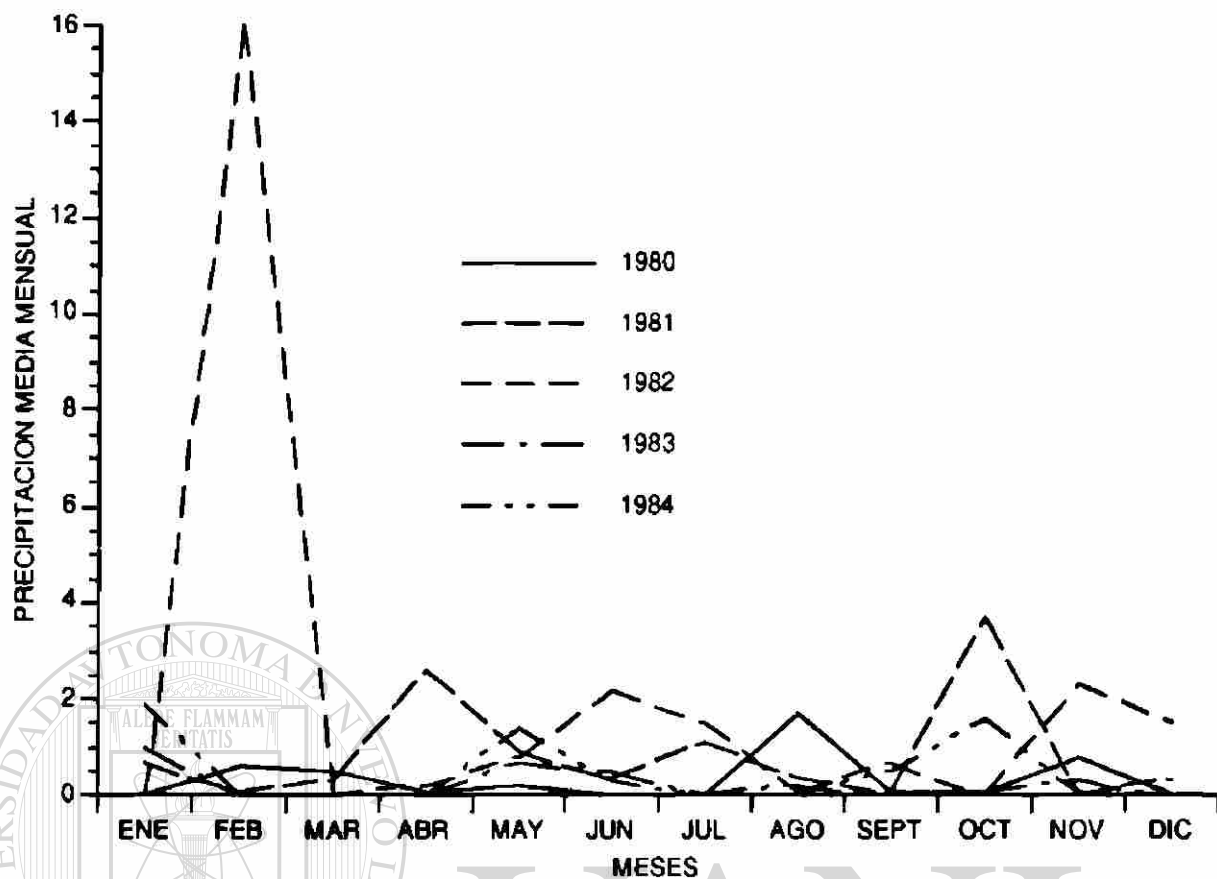


Fig. 3. Precipitación media en el Valle de Cuatrociénegas, Coah. desde 1980-1990

inferior (Charleston,1973) in Morán, Silva y Farías (1976). Los sedimentos que dieron lugar a las sierras que forman la cuenca de Cuatrociénegas datan del Cretácico y son los que dieron origen a las sierras que forman la cuenca de Cuatrociénegas. Las brechas sedimentarias y los conglomerados que se encuentran distribuidos al pie de las sierras corresponden al sistema terciario. Y la porción plana de la cuenca es origen de los sedimentos cuaternarios que se encuentran relleno de los valles de toda la región. Estos sedimentos se encuentran en forma de grava en los bordes de las sierras que limitan al Valle de Cuatrociénegas y de aluviones en la parte plana. Las Sierras localizadas en el área de estudio son de origen sedimentario en su mayoría y están configuradas de la siguiente manera: la Sierra de San Marcos y de Pinos casi en su totalidad por roca caliza y sólo se pueden observar tres áreas pequeñas de conglomerado al suroeste de la Sierra a la altura de Santa Tecla. En la parte más alta de la Sierra Madera está formada por roca caliza con algunos afloramientos de areniscas y a partir de los 1400 metros de altura presenta conglomerados, brecha sedimentaria, áreas pequeñas de areniscas y de combinaciones de areniscas con lutitas. La Sierra de la Fragua también está constituida principalmente por roca caliza en las partes altas, con áreas pequeñas de conglomerado al noroeste, y hacia el sureste grandes afloramientos de yeso. La Loma de la Cuchilla está preferentemente formada por rocas calizas y lutitas. Se localizan algunas otras áreas de conglomerado en el bolsón de Cuatrociénegas, una al sur donde se junta la Sierra de la Fragua con la Sierra de San Marcos y de Pinos, otra en una elevación pequeña en San Francisco y finalmente dos en el Cerro del Divisadero. Cabe mencionar que a 8 kms. hacia el sur de la población de Cuatrociénegas, se ubican áreas pequeñas de travertino con una extensión de no más de



medio kilómetro. En la región más baja y central del valle se sitúa una área considerable de suelo eólico formado por dunas de yeso originadas por el tipo de drenaje endorreico, la baja precipitación y la intensa evaporación (Walter, 1973) de una gran laguna que existió en el período Cretácico (Charleston, Op. cit.)

## **SUELOS**

La información edafológica del Valle de Cuatrociénegas, Coah., proviene de estudios realizados por el Departamento de Edafología del DGGTNAL que utiliza para su estudio la clasificación FAO/UNESCO de 1970, modificada por DGD TNAL.

Una manera de establecer los diferentes tipos de suelo en el bolsón, es de acuerdo a las características fisiográficas del área:

- a) **Suelos de las partes altas ó montañosas.**
- b) **Suelos de la porción levemente elevada o laderas.**
- c) **Suelos de la porción baja o parte plana.**

### **a) Suelos de las partes Altas o Montañas:**

La Sierra de San Marcos y de Pinos, la Sierra de la Madera, La Sierra de la Fragua, La Loma, La Cuchilla son suelos **litosoles** con fase de textura por unidad: gruesa, media y fina, y suelos de tipo **regosol cálcico** que se encuentran altitudinalmente por abajo de los litosoles, es decir, los litosoles se localizan en las partes más altas y escarpadas de las sierras. Los regosoles cálcicos presentan una fase lítica y otra petrocálcica. Todos con textura media.

**b) Suelos de la porción levemente elevada o laderas:**

Estos suelos se localizan en las pendientes, deltas y laderas de las Sierras y Cañones abarcando una extensión bastante considerable, siendo principalmente **regosoles cálcicos** que presentan tres fases físicas: 1) pedregosa, 2) petrocálcica y 3) lítica, todos con clase textural media. Se presentan suelos **xerosoles háplicos** con fase física pedregosa, petrocálcica y con textura media. En las laderas de la Sierra de la Fragua se localizan **litosoles** con una fase petrogypsica de textura gruesa.

**Yermosoles háplico y lúvico**, son suelos que se distribuyen en este tipo de terreno en menor frecuencia. Ambos con fase física pedregosa y con textura media.

**c) Suelos de la porción baja o parte plana:**

Son de origen lacustre y se localizan en la parte central del Valle de Cuatrociénegas esto es el bolsón, aproximadamente el 80 % de estos suelos presentan un alto contenido en sales, esto debido al drenaje endorreico que presenta esta área. Son del tipo **solonchak órtico, solonchak gléyico y solonchak mólico**; estos suelos presentan tres fases físicas: petrocálcica, petrogypsica profunda y petrogypsica pedregosa; en las mismas condiciones se presentan **xerosoles háplicos y lúvicos**, todos con textura gruesa, media y fina. En la parte plana se ubican los **yermosoles** del tipo lúvico y gypsico; estos suelos en ocasiones presentan fases pedregosas con dos tipos de textura: media y fina.

## **SALINIDAD**

López (1984), cita que los suelos del valle en su mayoría poseen grandes cantidades de sales disueltas del tipo carbonatos, sulfatos y yesos (presentan por lo menos de 8 a 10 milimohs de salinidad).

Estas sales además del suelo, se encuentran también en solución en las pozas de la región y en forma de sales cíclicas que son transportadas por el viento.

De acuerdo a Leet y Judson (1968), una de las características que presentan los suelos salinos de las partes planas de un bolsón es su formación; los minerales menos solubles como el yeso y la anhidrita se despositan primero, mientras que la halita se precipita al aumentar la evaporación.

El alto contenido de sales disueltas es un factor limitativo importante para el desarrollo agrícola de la región.

## **ASPECTOS FITOGEOGRAFICOS**

Desde el punto de vista fitogeográfico Muller (1974) y Brown (1982), consideraron al Valle de Cuatrociénegas como parte del Desierto Chihuahuense caracterizado, principalmente por el bioma de Larrea tridentata.

## **VEGETACION**

López (1984) describió doce tipos de vegetación para el Valle de Cuatrociénegas, entre las cuales se encuentra el Matorral Alto Espinoso (Mezquital); ésta comunidad vegetal crece sobre suelos profundos de origen aluvial del tipo solonchack-xerosol y xerosol-

solonchack con un alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación se presenta fisonómicamente como un matorral alto ó un bosque bajo representado por especies con espinas del género Prosopis sp., en el cual, a diferencia del matorral desértico micrófilo, predomina la forma arbórea de los mezquites.

El mezquital presenta dos estratos bien definidos:

a) **Estrato arbustivo superior (3.50 a 4.00 m de altura)**

Prosopis glandulosa

Acacia greguui

b) **Estrato Inferior (menos de 0.40 m de altura)**

Allenrolfea occidentalis

Sporobolus sp.

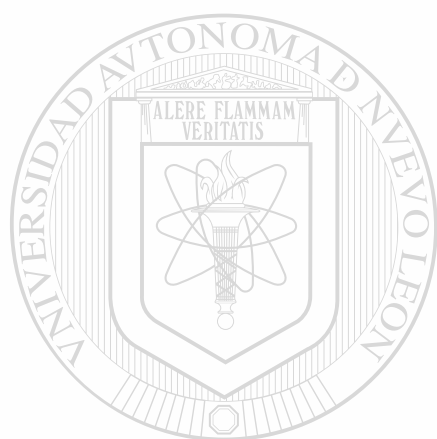
Las opuntias que se distribuyen ocasionalmente en este estrato son:

Opuntia leptocaulis

Opuntia schottii

La amplia distribución del género Prosopis en el Altiplano Mexicano es bien conocida y descrita por diferentes autores bajo diferentes tipos de vegetación, en muchos Estados, sobre todo la parte Norte del País (Shreve, 1939; Muller, 1947; Rojas-Mendoza, 1965). La poca extensión que ocupa esta comunidad en el bolsón no permite explicar su distribución en función de otros factores que no sean los relacionados a la capacidad de estas especies a condiciones de aridez, concentraciones de salinidad y el desarrollo de raíces profundas que buscan el agua en el subsuelo (freatofitas). Sin embargo el mezquital aparentemente es conservado por los habitantes, ya que las especies arbóreas proporcionan sombra al ganado

y protección contra vientos, lo que indirectamente influye también para el establecimiento de estas comunidades de plantas.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# E Q U I P O

**Binoculares Bushnell 10 x 50.**

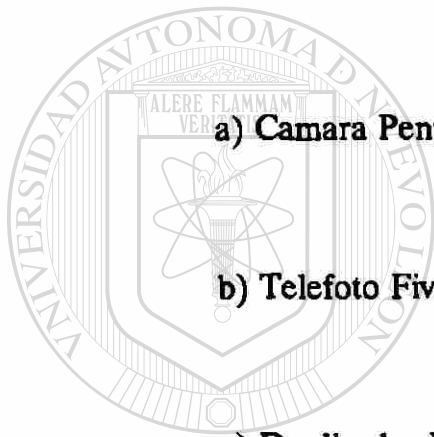
**Distanciómetro Coleman 20 - 100 yardas. (18.28 m - 91.44 m).**

**Equipo fotográfico:**

**a) Camara Pentax K-1000.**

**b) Telefoto Five Star 500 mm.**

**c) Duplicador Rokunar 2x.**



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## M E T O D O L O G I A

Se estableció un recorrido de 16 kilómetros a través del Matorral Alto Espinoso; mediante observación directa se registraron las especies de aves, así como el número de individuos por especie. Dentro de este recorrido se seleccionaron al azar 2 transectos de 1000 metros de longitud con una anchura de 182.8 metros a cada lado. Se determinó la distancia perpendicular al transecto de cada uno de los individuos observados con el propósito de realizar el censo de aves.

Se utilizó la guía de campo de Robbins et al. (1983) para la identificación de las especies.

La toma de datos se realizó mediante la hoja de campo diseñada para este estudio. (Anexo I).

Se efectuaron un total de 3 salidas para verano y otoño de 1990 respectivamente, con muestreos a principio, mediados y final de cada estación, con una duración de 3 días por salida.

De los datos obtenidos se determinó el inventario ornitofaunístico y la permanencia estacional de las especies.

Para el cálculo de los diferentes índices biológicos, se utilizó el Programa Orni en Lenguaje Pascal con un total de cuarenta y una variables (Anexo II), bajo los siguientes modelos:

- 1.- Diversidad alfa en Serie Logarítmica por el Método de Fisher, Corbert y Williams (1943) y Logaritmo de "N" truncada con el Modelo de

Preston (1948), obteniendo intervalos de confianza con el Método Jackknifing (Quenuille, 1956; modificado por Tukey, 1958). El índice en Serie Logarítmica se obtiene a partir de la ecuación:

$$\alpha = \frac{N (1 - x)}{x}$$

donde N es el número total de individuos y x se estima a partir de la solución iterativa de:



$$\frac{S}{N} = \frac{1 - x}{x [-\ln(1 - x)]}$$

donde S es el número total de especies.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El cálculo de Logaritmo Normal "N" Truncada (Preston,1948) se efectuó mediante la ecuación:

$$\lambda = \frac{S^*}{\sigma}$$

donde sigma es la desviación estandar y S\* es la estimación del número



total de especies en la comunidad;  $S^*$  se obtiene:

$$S^* = \frac{S}{1 - P_0}$$

$S$  = número de especies observadas y  $P_0$  valor bajo la curva normal.

Para la estimación del Método de Jackknifing se usa la siguiente

ecuación:


$$VP_1 = (n - V) - \sum_{i=1}^n [(n - 1) (VJ_i)]$$

donde  $n$  es el número de muestras,  $V$  es el índice de diversidad utilizado,  $VJ_i$

son las estimaciones parcial y  $VP_1$  es el pseudovalor calculado.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.- Diversidad  $\beta_1$  (binaria) con el Método de Sorensen (1948).

$$s = \frac{2j}{a+b}$$

donde  $j$  es el número de especies halladas en ambas localidades y  $a$  el

número de especies de la localidad A, siendo b el número de especies de la localidad B.

3.- Diversidad  $\beta_1$  (no binaria) con el Método de Morisita (1959).

$$I_M = \frac{2 \sum n1_i * n2_i}{(\beta_1 + \beta_2) * (N_1 * N_2)}$$

donde  $n1_i$  es el número total de individuos en la i-ésima especie de Verano y  $n2_i$  total de individuos individuos en la i-ésima especie de Otoño;  $\beta_1$  es el índice de Simpson en Verano y  $\beta_2$  el de Otoño;  $N_1$  y  $N_2$  es el número total de individuos para Verano y Otoño respectivamente.

4.- Diversidad  $\beta_2$  con el Método de Whittaker (1960).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$I_M = \frac{S}{\alpha} - 1$$

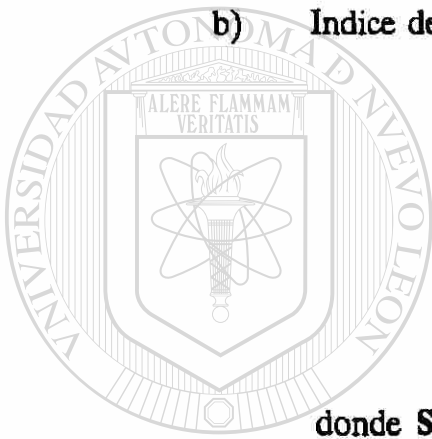
donde S es el número total de especies por estación y  $\alpha$  es la diversidad media de la muestra, en la que cada una tiene un tamaño tipificado y la diversidad está medida por su riqueza de especies.

5.- Riqueza de Especies se obtuvo mediante el programa: Statical Ecology:  
A Primer on Methods and Computing (Ludwing y Reynolds, 1988).

a) Índice de Margaleff (Clifford y Stephenson, 1975).

$$D_{Mg} = \frac{s - 1}{\ln N}$$

b) Índice de Menhinick (Whittaker, 1977).



$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

donde S es el número total de especies y N número total de individuos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.- Dominancia según Simpson (1949).

$$D_s = \sum_{i=1}^n \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

donde  $n_i$  es el número de individuos en la  $i$ -ésima especie y N es el

número total de individuos.

7.- Densidad Poblacional por el Método de Gates (1969).

donde  $n$  es el número de individuos de la  $i$ -ésima especie,  $A$  es el área total,  $L$  la longitud del transecto y  $\sum r$  es la suma de las distancias perpendiculares al transecto.

$$GATES = \frac{n [ 2 (n) - 1 ] * A}{2 L * \sum r}$$

8.- Dispersión Espacio-Temporal.

a) Modelo de Morisita (1959)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

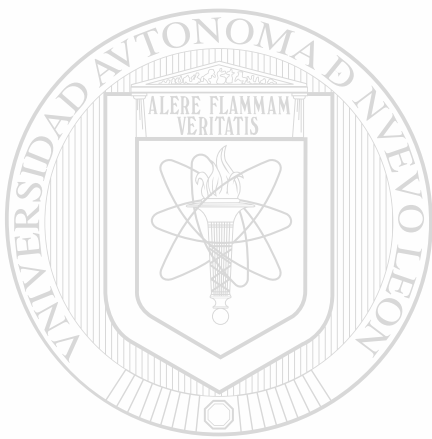
$$I_M = \frac{\sum_{i=1}^N n_i (n_i - 1)}{n (n - 1)} * N$$

donde  $n_i$  es el número de individuos en la  $i$ -ésima especie,  $n$  es el número de individuos totales en la  $i$ -ésima especie y  $N$  es el número total de muestras.

b) Modelo de Green (1966).

$$C_x = \frac{\frac{S^2}{m} - 1}{\sum_x - 1}$$

donde  $S^2$  es la varianza,  $m$  la media y  $x$  es el número de individuos en la  $i$ -ésima especie.



UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# R E S U L T A D O S

En base a los seis muestreos realizados en el Matorral Alto Espinoso durante las estaciones de verano y otoño de 1990 se desprende lo siguiente:

## 1.- Inventario.

- a) Se determinaron 7 órdenes, 19 familias, 34 géneros y 37 especies. Fig. 4 y Cuadro 1.
- b) Se registraron 23 especies en verano y 26 para otoño, con 11 y 13 especies exclusivas respectivamente. Fig. 5 y Cuadro 1.

## 2. Zoogeografía

- a) Se establece la permanencia temporal de la avifauna en el Matorral Alto Espinoso con 20 especies residentes, 7 veraniegas, 9 migratorias y 1 ocasional. Fig. 6.
- b) Se observaron 249 individuos para verano y 417 en otoño. Fig. 5.

c) En el Cuadro 1 se enlistan las especies registradas en la zona de estudio, su permanencia estacional y distribución temporal.

d) En el Cuadro 2 se establece la afinidad zoogeográfica por familia y especie. En la Fig. 7 el total de especies por afinidad zoogeográfica de la comunidad de aves en el Matorral Alto Espinoso.

e) El número de individuos totales por especie, número de individuos por salida y total de aves observadas para verano y otoño de 1990 se presentan en los Cuadros 3 y 4.

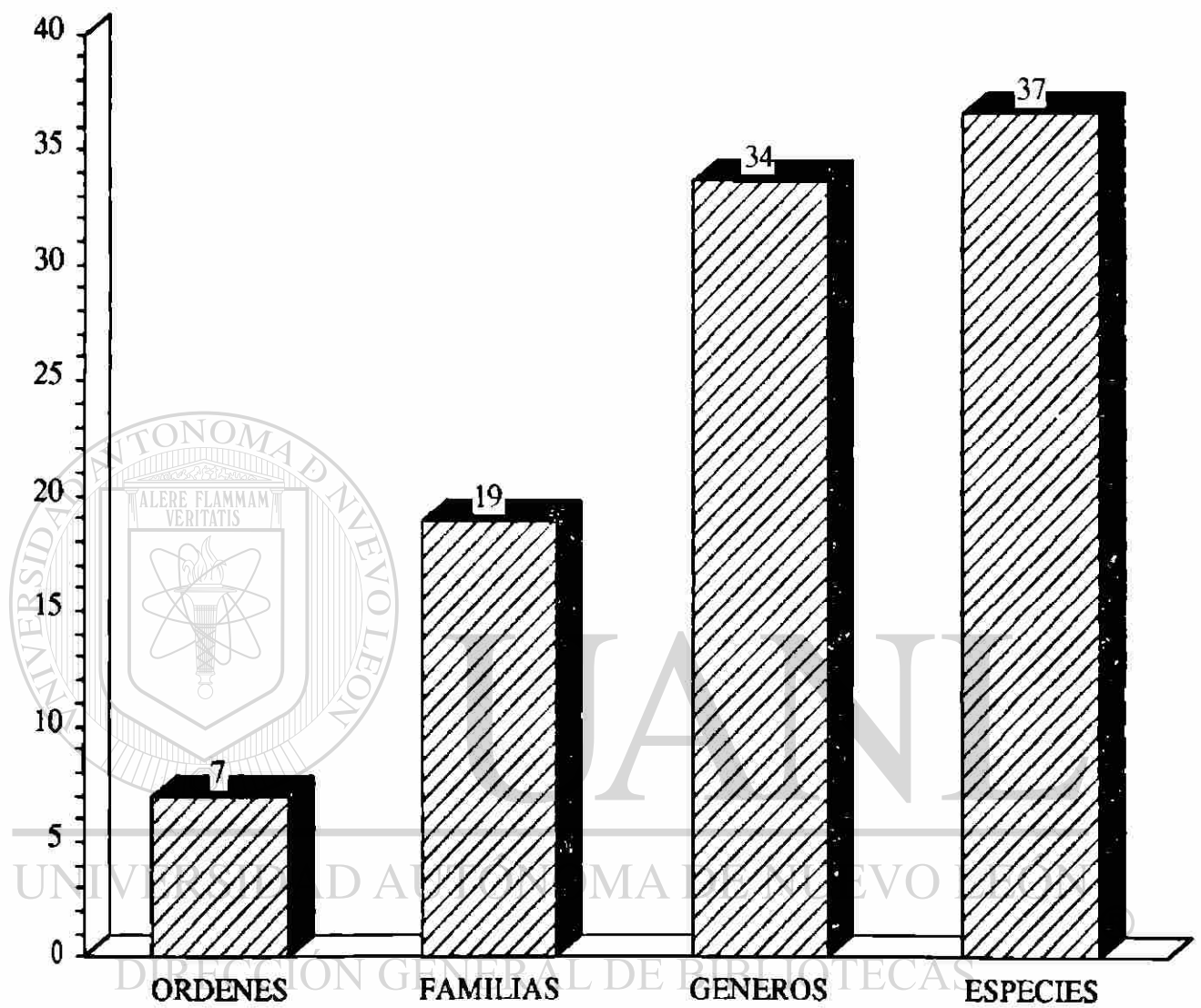


Fig. 4. Categorías taxonómicas presentes en el Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México.

- ▨ PERMANENCIA ESTACIONAL
- ▧ ESPECIES EXCLUSIVAS
- ▩ # DE INDIVIDUOS POR ESTACION

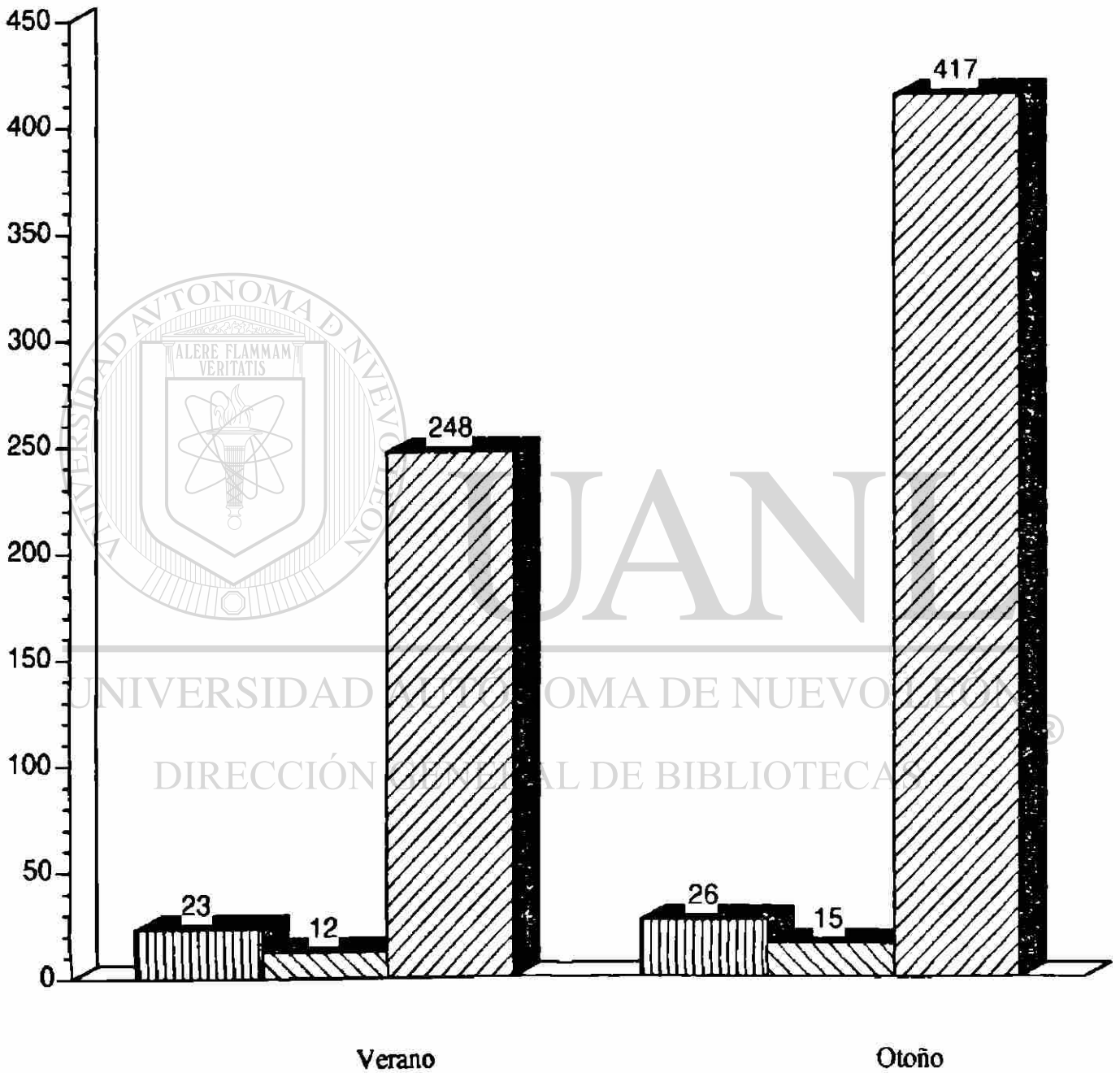


Fig. 5. Permanencia estacional y especies unicas en el Matorral Alto  
Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México



Cuadro 1. Permanencia estacional y distribución temporal de la comunidad de aves observadas en el Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México. V= Verano; O= Otoño; r= residentes; o= ocasionales; m= migratorias; v= veraniegas.

PERMANENCIA ESTACIONAL	V	O	DIST. TEMP.
<b>ARDEIDAE</b>			
<i>Ardea herodias</i>	X		RESIDENTE
<b>CATHARTIDAE</b>			
<i>Cathartes aura</i>	X		VERANIEGO
<b>ACCIPITRIDAE</b>			
<i>Circus cyaneus</i>	X		VERANIEGO
<i>Parabuteo unicinctus</i>	X		RESIDENTE
<i>Buteo swainsoni</i>	X		VERANIEGO
<i>Buteo jamaicensis</i>	X	X	RESIDENTE
<b>FALCONIDAE</b>			
<i>Falco sparverius</i>		X	MIGRATORIO
<b>PHASIANIDAE</b>			
<i>Callipepla squamata</i>		X	RESIDENTE
<b>COLUMBIDAE</b>			
<i>Zenaida macroura</i>		X	RESIDENTE

PERMANENCIA ESTACIONAL	V	0	DIST. TEMP.
------------------------	---	---	-------------

CUCULIDAE
-----------

<u>Geococcyx californianus</u>	X	X	RESIDENTE
--------------------------------	---	---	-----------

PICIDAE
---------

<u>Picoides scalaris</u>	X		RESIDENTE
--------------------------	---	--	-----------

<u>Colaptes auratus</u>		X	MIGRATORIO
-------------------------	--	---	------------

TYRANNIDAE
------------

<u>Sayornis saya</u>		X	MIGRATORIO
----------------------	--	---	------------

<u>Myiarchus crinitus</u>		X	MIGRATORIO
---------------------------	--	---	------------

<u>Myiarchus tyrannulus</u>	X	X	RESIDENTE
-----------------------------	---	---	-----------

HIRUNDINIDAE
--------------

<u>Stelgidopteryx serripennis</u>	X		VERANIEGO
-----------------------------------	---	--	-----------

<u>Hirundo rustica</u>	X		VERANIEGO
------------------------	---	--	-----------

CORVIDAE
----------

<u>Corvus corax</u>	X	X	RESIDENTE
---------------------	---	---	-----------

TROGLODYTIDAE
---------------

<u>Thryomanes bewickii</u>	X	X	RESIDENTE
----------------------------	---	---	-----------

MUSCICAPIDAE
--------------

<u>Polioptila melanura</u>		X	RESIDENTE
----------------------------	--	---	-----------

PERMANENCIA ESTACIONAL	V	0	DIST. TEMP.
------------------------	---	---	-------------

MIMIDAE
---------

<u>Mimus polyglottos</u>	X	X	RESIDENTE
--------------------------	---	---	-----------

MOTACILLIDAE
--------------

<u>Anthus spragueii</u>		X	MIGRATORIO
-------------------------	--	---	------------

PTILOGONATIDAE
----------------

<u>Phainopepla nitens</u>		X	MIGRATORIA
---------------------------	--	---	------------

LANIDAE
---------

<u>Lanius ludovicianus</u>	X	X	RESIDENTE
----------------------------	---	---	-----------

EMBERIZIDAE
-------------

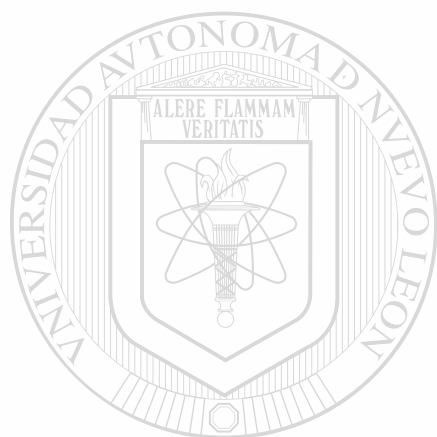
<u>Vermivora celata</u>		X	MIGRATORIO
<u>Dendroica coronata</u>		X	MIGRATORIO
<u>Icteria virens</u>	X		VERANIEGO
<u>Cardinalis cardinalis</u>		X	RESIDENTE
<u>Cardinalis sinuatus</u>	X	X	RESIDENTE
<u>Pipilo chlorurus</u>		X	MIGRATORIO
<u>Passerina ciris</u>	X		VERANIEGO
<u>Amphispiza bilineata</u>	X	X	RESIDENTE
<u>Zonotrichia leucophrys</u>		X	MIGRATORIO
<u>Sturnella magna</u>		X	RESIDENTE
<u>Xanthocephalus xanthocephalus</u>	X		OCASIONAL
<u>Molothrus aeneus</u>	X		RESIDENTE

PERMANENCIA ESTACIONAL	V	0	DIST. TEMP.
------------------------	---	---	-------------

FRINGILLIDAE
--------------

<u>Carduelis psaltria</u>	X	X	RESIDENTE
---------------------------	---	---	-----------

TOTALES	ESPECIES		r	o	m	v
TOTALES	23	26	20	1	9	7



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

▣ residentes    ▣ migratorias

▣ ocasionales    ▣ veraniegas

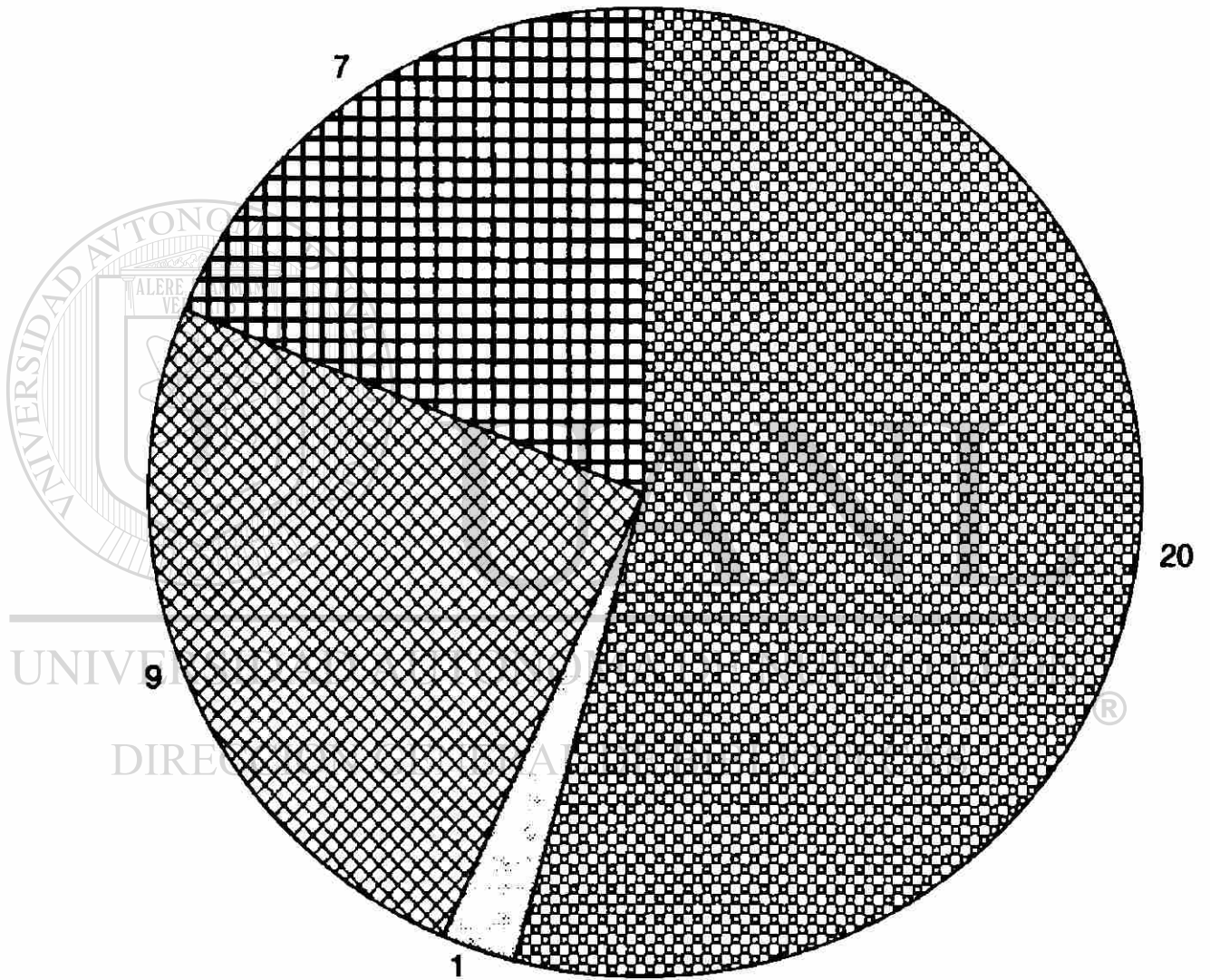


Fig. 6. Distribución temporal de la avifauna del Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México.

Cuadro 2. Afinidad zoogeográfica de las familias y especies de la comunidad de aves en el Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México.

AFINIDAD ZOOGEOGRAFICA	
ARDEIDAE	COSMOPOLITA
<i>Ardea herodias</i>	Continental Americana
CATHARTIDAE	COSMOPOLITA
<i>Cathartes aura</i>	Continental
ACCIPITRIDAE	COSMOPOLITA
<i>Circus cyaneus</i>	Cosmopolita
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Cosmopolita
<i>Buteo swainsoni</i>	Neártica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Continental Americana
FALCONIDAE	COSMOPOLITA
<i>Falco sparverius</i>	Cosmopolita ®
PHASIANIDAE	COSMOPOLITA
<i>Callipepla squamata</i>	Neártica
COLUMBIDAE	COSMOPOLITA
<i>Zenaida macroura</i>	Neártica
CUCULIDAE	COSMOPOLITA
<i>Geococcyx californianus</i>	Neártica

## AFINIDAD ZOOGEOGRAFICA

PICIDAE	PANTROPICAL
<u>Picoides scalaris</u>	Continental Americano
<u>Colaptes auratus</u>	Continental Americano

TYRANNIDAE	CONTINENTAL AMERICANO
<u>Sayornis saya</u>	Neártica
<u>Myiarchus tyrannulus</u>	Neártica
<u>Myiarchus tyrannulus</u>	Neártica

HIRUNDINIDAE	COSMOPOLITA
<u>Picoides scalaris</u>	Neártica
<u>Stelgidopteryx serripennis</u>	Holoártica

CORVIDAE	COSMOPOLITA
<u>Corvus corax</u>	Neártica

TROGLODYTIDAE	COSMOPOLITA
<u>Thryomanes bewickii</u>	Neártica

MUSCICAPIDAE	COSMOPOLITA
<u>Polioptila melanura</u>	Neártica

MIMIDAE	COSMOPOLITA
<u>Mimus polyglottos</u>	Neártica

**AFINIDAD ZOOGEOGRAFICA**

<b>MOTACILLIDAE</b>	<b>COSMOPOLITA</b>
<u>Anthus spragueii</u>	Neártica
<b>PTILOGONATIDAE</b>	<b>NEARTICA</b>
<u>Phainopepla nitens</u>	Neártica
<b>LANIDAE</b>	<b>PANTROPICAL</b>
<u>Lanius ludovicianus</u>	Neártica
<b>EMBERIZIDAE</b>	<b>COSMOPOLITA</b>
<u>Vermivora celata</u>	Neártica
<u>Dendroica coronata</u>	Neártica
<u>Icteria virens</u>	Neártica
<u>Cardinalis cardinalis</u>	Neártica
<u>Cardinalis sinuatus</u>	Neártica
<u>Pipilo chlorurus</u>	Neártica
<u>Passerina ciris</u>	Neártica
<u>Amphispiza bilineata</u>	Neártica
<u>Zonotrichia leucophrys</u>	Neártica
<u>Sturnella magna</u>	Continental Americano
<u>Xanthocephalus xanthocephalus</u>	Neártica
<u>Molothrus aeneus</u>	Neártica
<b>FRINGILLIDAE</b>	<b>NEARTICA</b>
<u>Carduelis psaltria</u>	Neártica



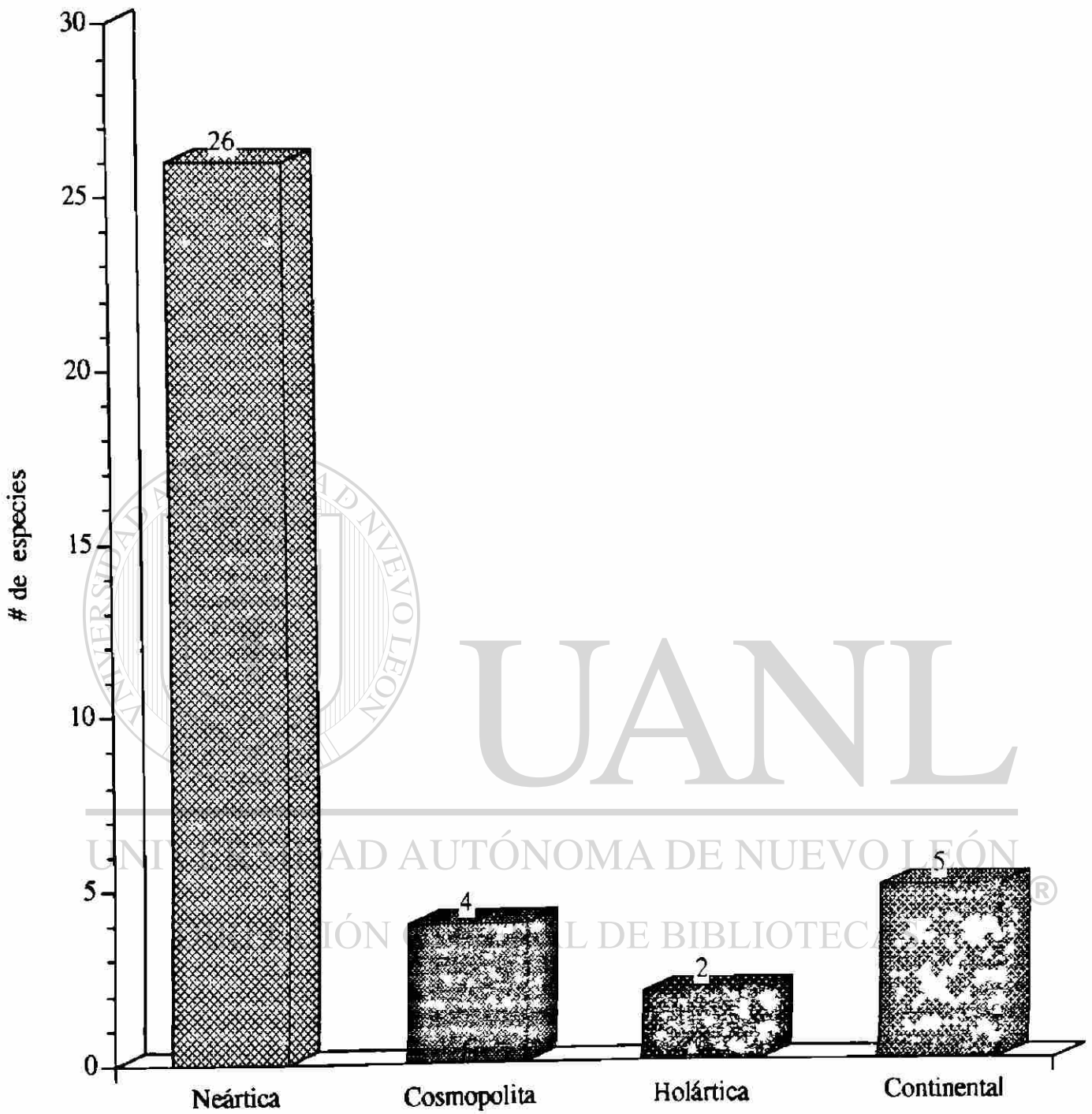


Fig. 7. Afinidad zoogeográfica de la comunidad de aves en el Matorral Alto Espinoso Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México.

Cuadro 3. Abundancia de las especies registradas en el Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coah., México, en el verano de 1990.

V E R A N O				
F A M I L I A	1°	2°	3°	T
<b>ARDEIDAE</b>				
<u>Ardea herodias</u>	0	0	0	1
<b>CATHARTIDAE</b>				
<u>Cathartes aura</u>	26	29	9	64
<b>ACCIPITRIDAE</b>				
<u>Circus cyaneus</u>	0	1	0	1
<u>Parabuteo unicinctus</u>	1	4	0	5
<u>Buteo swainsoni</u>	1	0	0	1
<u>Buteo jamaicensis</u>	1	0	1	2
<b>COLUMBIDAE</b>				
<u>Zenaida macroura</u>	5	8	12	25
<b>CUCULIDAE</b>				
<u>Geococcyx californianus</u>	0	2	1	3
<b>PICIDAE</b>				
<u>Picoides scalaris</u>	0	2	1	3

V E R A N O

FAMILIA	1°	2°	3°	T
---------	----	----	----	---

TYRANNIDAE

<u>Myiarchus tyrannulusnus</u>	1	0	0	1
--------------------------------	---	---	---	---

HIRUNDINIDAE

<u>Stelgidopteryx serripennis</u>	0	3	3	6
<u>Hirundo rustica</u>	0	8	8	16

CORVIDAE

<u>Corvus corax</u>	33	1	02	34
---------------------	----	---	----	----

TROGLODYTIDAE

<u>Thryomanes bewickii</u>	2	0	0	2
----------------------------	---	---	---	---

MIMIDAE

<u>Mimus polyglottos</u>	2	0	1	3
--------------------------	---	---	---	---

LANIDAE

<u>Lanius ludovicianus</u>	1	7	3	11
----------------------------	---	---	---	----

EMBERIZIDAE

<u>Icteria virens</u>	5	0	0	5
<u>Cardinalis sinuatus</u>	10	0	0	10
<u>Passerina ciris</u>	21	6	0	27

V E R A N O

F A M I L I A

1°

2°

3°

T

EMBERIZIDAE

*Amphispiza bilineata*

5

9

0

14

*Xanthocephalus xanthocephalus*

1

0

0

1

*Molothrus aeneus*

0

1

0

1

FRINGILLIDAE

*Carduelis psaltria*

1

6

0

7

NUMERO DE ESPECIES

18

14

10

23

NUMERO DE INDIVIDUOS

122

87

39

248

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 4. Abundancia de las especies reportadas para el Matorral Alto Espinoso en el Valle de Cuatrociénegas, Coah., México, en el otoño de 1990.

O T O Ñ O				
F A M I L I A	1°	2°	3°	T
<b>ACCIPITRIDAE</b>				
<u>Parabuteo unicinctus</u>	0	7	3	10
<u>Buteo jamaicensis</u>	0	1	4	5
<b>FALCONIDAE</b>				
<u>Falco sparverius</u>	3	1	2	6
<b>PHASIANIDAE</b>				
<u>Callipepla squamata</u>	0	8	0	8
<b>COLUMBIDAE</b>				
<u>Zenaida macroura</u>	0	1	0	1
<b>CUCULIDAE</b>				
<u>Geococcyx californianus</u>	0	0	1	1
<b>PICIDAE</b>				
<u>Colaptes auratus</u>	1	0	0	1
<b>TYRANNIDAE</b>				
<u>Sayornis saya</u>	0	1	10	11

O T O Ñ O

FAMILIA

1° 2° 3° T

TYRANNIDAE

Myiarchus crinitus

0 1 0 1

Myiarchus tyrannulus

0 1 0 1

CORVIDAE

Corvus corax

4 4 0 8

TROGLODYTIDAE

Thryomanes bewickii

0 5 0 5

MUSCICAPIDAE

Poliophtila melanura

0 0 4 4

MIMIDAE

Mimus polyglottos

39 57 45 141

MOTACILLIDAE

Anthus spragueii

0 72 2 74

PTILOGONATIDAE

Phainopepla nitens

0 9 7 16

LANIDAE

Lanius ludovicianus

6 6 5 17

O T O Ñ O

FAMILIA	1°	2°	3°	T
---------	----	----	----	---

**EMBERIZIDAE**

<u>Vermivora celata</u>	0	0	2	2
<u>Dendroica coronata</u>	0	0	5	5
<u>Cardinalis cardinalis</u>	0	4	1	5
<u>Cardinalis sinuatus</u>	1	6	12	19
<u>Pipilo chlorurus</u>	0	1	1	2
<u>Amphispiza bilineata</u>	0	4	15	19
<u>Zonotrichia leucophrys</u>	0	0	5	5
<u>Sturnella magna</u>	21	6	6	33

**FRINGILLIDAE**

<u>Carduelis psaltria</u>	0	15	2	17
---------------------------	---	----	---	----

NUMERO DE ESPECIES	7	20	19	26
NUMERO DE INDIVIDUOS	75	210	132	417

3. Resultados de diversidad obtenidos por los siguientes métodos:

3.1. Diversidad alfa en Serie Logarítmica para verano y otoño de acuerdo al Método de Fisher, Corbert y Williams (1943).

DIVERSIDAD SERIE LOGARITMICA	
V E R A N O	O T O Ñ O
6.1895	7.0391

Intervalos de confianza obtenidos por el método de Jackknifing (Quenuille, 1956; modificado por Tukey, 1958) a los valores de diversidad alfa de Serie Logarítmica (Fisher, Corbert y Williams, 1943) para las estaciones de verano y otoño.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN		
Salida No.	$V_j$	$V_{p_i}$
1	4.8587	8.8511
2	6.4466	5.6753
3	6.5972	5.3741
●●●●●●●●●●	$\Sigma V_{p_i} / n$	6.6335
●●●●●●●●●●	E.E. $V_{p_i}$	1.1122



<b>O T O Ñ O</b>
------------------

Salida No.	V <sub>j</sub>	V <sub>p</sub>
------------	----------------	----------------

1	7.0228	7.0717
2	6.7742	7.5689
3	5.6527	9.8119

●●●●●●●●●●	$\Sigma V_{p_i} / n$	8.1508
●●●●●●●●●●	E.E. V <sub>p</sub>	0.8428

3.1.2. Diversidad alfa en Logaritmo de "N" Truncada con el Modelo de Preston (1948).

<b>DIVERSIDAD LOGARITMICO "N" TRUNCADA</b>
--

V E R A Ñ O	O T O Ñ O
38.2392	42.6146

3.1.3. Diversidad  $\beta_1$  (binaria) en base al Método de Sorensen (1948). La letra "S" representa la salida efectuada por estación.

<b>DIVERSIDAD SORENSEN VERANO - OTOÑO</b>	0.4897
---	--------

V E R A N O		O T O Ñ O	
$S_1$ vs $S_2$	0.5625	$S_1$ vs $S_2$	0.4444
$S_1$ vs $S_3$	0.4444	$S_1$ vs $S_3$	0.3896
$S_2$ vs $S_3$	0.6028	$S_2$ vs $S_3$	0.7179

3.1.4. Diversidad  $\beta_1$  (no binaria) con el Método de Morisita (1948).

<b>DIVERSIDAD MORISITA VERANO - OTOÑO</b>	0.1075
---	--------

3.1.5. Diversidad  $\beta_2$  con el Método de Whittaker (1960).

DIVERSIDAD WHITTAKER	
V E R A N O	O T O Ñ O
0.6830	0.6960

4. La riqueza específica por estación se cuantificó mediante los índices de Margaleff (Clifford y Stephenson, 1975) y Menhinicks (Whittaker, 1977), con los siguientes valores:

**R I Q U E Z A**

<b>M A R G A L E F F</b>	<b>M E N H I N I C K S</b>
--------------------------	----------------------------

<b>V E R A N O</b>	<b>O T O Ñ O</b>	<b>V E R A N O</b>	<b>O T O Ñ O</b>
3.9902	4.1438	1.4605	1.2732

5. Valores de diversidad y dominancia de Simpson (1949) por estación y para cada salida en una misma estación, donde "S" representa la salida realizada por estación.

**D I V E R S I D A D S I M P S O N**

<b>V E R A N O</b> 8.43	<b>O T O Ñ O</b> 6.16
-------------------------	-----------------------

$S_1$	6.36	$S_1$	2.48 <sup>®</sup>
$S_2$	6.68	$S_2$	4.97
$S_3$	5.44	$S_3$	6.69

**D O M I N A N C I A D E S I M P S O N**

<b>V E R A N O</b> 0.1185	<b>O T O Ñ O</b> 0.1621
---------------------------	-------------------------

$S_1$	0.1571	$S_1$	0.3513
$S_2$	0.1496	$S_2$	0.2011
$S_3$	0.1835	$S_3$	0.1493

Al aplicar el método de Jackknifing (Quenuille, 1956; modificado por Tukey, 1958) para estimar los intervalos de confianza de los índices de diversidad de Simpson (1949) en el verano y otoño se obtienen los siguientes resultados.

<b>V E R A N O</b>
--------------------

Salida No.	$V_{j_i}$	$V_{p_i}$
------------	-----------	-----------

1	6.8279	11.6342
2	8.0955	9.0990
3	7.9473	9.3954

●●●●●●●●●●	$\Sigma V_{p_i} / n$	10.0428
●●●●●●●●●●	E.E. $V_{p_i}$	0.8002

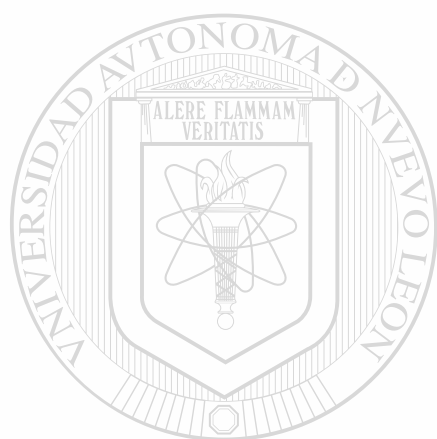
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

<b>O T O Ñ O</b>
------------------

Salida No.	$V_{j_i}$	$V_{p_i}$
------------	-----------	-----------

1	6.6656	5.1488
2	5.0824	8.3150
3	5.1884	8.1032

●●●●●●●●●●	$\Sigma V_{p_i} / n$	7.1890
●●●●●●●●●●	E.E. $V_{p_i}$	1.0219



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.- Abundancia calculada por especie en los transectos del Matorral Alto Espinoso durante el verano y otoño, por el método de Gates (1969). Los valores están dados en # de individuos/Ha.

V E R A N O									
E S P E C I E	1° S A L I D A		2° S A L I D A		3° S A L I D A				
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	
<u>Ardea herodias</u>	0.20								
<u>Cathartes aura</u>	0.53		0.63						
<u>Parabuteo unicinctus</u>			0.53						
<u>Zenaida macroura</u>		0.65	0.52						
<u>Geococcyx californianus</u>	0.26								
<u>Myiarchus tyrannulus</u>	0.18								
<u>Corvus corax</u>	0.53			0.06					
<u>Thryomanes bewickii</u>		0.21							
<u>Icteria virens</u>	0.77								
<u>Cardinalis sinuatus</u>	1.80								
<u>Passerina ciris</u>	1.14	1.06		0.41					
<u>Amphispiza bilineata</u>	0.26	1.06							
<u>Carduelis psaltria</u>	0.53		1.99						
NO SE EFECTUARON TRANSECTOS DEBIDO A LAS CONDICIONES CLIMATICAS NUBOSIDAD 100 % H.R. 90 % TEMPERATURA 27°C LLOVIENDO									

O T O Ñ O

FAMILIA	1° SALIDA	2° SALIDA	3° SALIDA
---------	-----------	-----------	-----------

	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
--	----------------	----------------	----------------	----------------

<u>Parabuteo unicinctus</u>			0.53	0.56
<u>Falco sparverius</u>	0.53			
<u>Callipepla squamata</u>			7.96	
<u>Zenaida macroura</u>			0.10	
<u>Colaptes auratus</u>	0.15			
<u>Sayornis saya</u>			0.09	0.18
<u>Myiarchus crinitus</u>			0.21	
<u>Myiarchus tyrannulus</u>				
<u>Thryomanes bewickii</u>			0.14	
<u>Poliophtila melanura</u>				0.93
<u>Mimus polyglottos</u>			1.22	9.69
<u>Vermivora celata</u>				0.26
<u>Dendroica coronata</u>				0.53
<u>Cardinalis cardinalis</u>			0.79	0.53
<u>Cardinalis sinuatus</u>			0.83	1.59
<u>Pipilo chlorurus</u>				0.53

NO SE REALIZO POR LOS FACTORES DEL CLIMA  
 H.R. 84 %  
 T. 10 °C  
 NUBLADO  
 VIENTO  
 LLUVIA

O T O Ñ R S O

FAMILIA	1° SALIDA		2° SALIDA		3° SALIDA	
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
<i>Amphispiza bilineata</i>			2.65	0.53	13.27	0.59
<i>Zonotrichia leucophrys</i>					4.78	
<i>Carduelis psaltria</i>			3.17		0.28	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





7. Los valores de la dispersión espacio-temporal presentes en el matorral alto espinoso para cada una de las especies reportadas en el verano y otoño de 1990, en función de los modelos de Morisita (1959) y de Green (1966). U = Uniforme; A = Agregada y P = Poisson o al azar. La dispersión espacio-temporal de las especies se determinó en base a la siguiente relación:  $> 1$  Agregada;  $= 1$ ; Poisson y  $< 1$  Uniforme.

V E R A N O		DISPERSION MORISITA			
F A M I L I A		$\Sigma (n_i-1)/n(n-1) * N$			
ARDEIDAE					
<u>Ardea herodias</u>		0	0	0	0 U
CATHARTIDAE					
<u>Cathartes aura</u>		0.48	0.60	0.05	1.13 A
ACCIPITRIDAE					
<u>Cyrcus cyaneus</u>		0	0	0	0 U
<u>Parabuteo unicinctus</u>		0	1.80	0	1.80 A
<u>Buteo swainsoni</u>		0	0	0	0 U
<u>Buteo jamaicensis</u>		0	0	0	0 U
COLUMBIDAE					
<u>Zenaida macroura</u>		0.09	0.27	0.66	1.02 A

V E R A N O	DISPERSION MORISITA
-------------	---------------------

F A M I L I A	$\Sigma (n_i-1)/n(n-1) * N$
---------------	-----------------------------

CUCULIDAE
-----------

<u>Geococcyx californianus</u>	1.07	0.10	0	1.17 A
--------------------------------	------	------	---	--------

PICIDAE
---------

<u>Picoides scalaris</u>	0	1	0	1 P
--------------------------	---	---	---	-----

TYRANNIDAE
------------

<u>Myiarchus tyrannulus</u>	0	0	0	0 U
-----------------------------	---	---	---	-----

HIRUNDINIDAE
--------------

<u>Stelgidopteryx serripennis</u>	0	0.60	0.60	1.20 U
-----------------------------------	---	------	------	--------

<u>Hirundo rustica</u>	0	0.70	0.70	1.40 U
------------------------	---	------	------	--------

CORVIDAE
----------

<u>Corvus corax</u>	2.82	0	0	2.82 A
---------------------	------	---	---	--------

TROGLODYTIDAE
---------------

<u>Thryomanes bewickii</u>	3	0	0	3 A
----------------------------	---	---	---	-----

MIMIDAE
---------

<u>Mimus polyglottos</u>	1	0	0	1 P
--------------------------	---	---	---	-----

V E R A N O	DISPERSION MORISITA
-------------	---------------------

F A M I L I A	$\Sigma (n_r - 1) / n(n - 1) * N$
---------------	-----------------------------------

LANIDAE
---------

<u>Lanius ludovicianus</u>	0	1.14	0.16	1.30 A
----------------------------	---	------	------	--------

EMBERIZIDAE
-------------

<u>Icteria virens</u>	3	0	0	3 A
<u>Cardinalis cardinalis</u>	3	0	0	3 A
<u>Passerina ciris</u>	1.79	0.12	0	1.91 A
<u>Amphispiza bilineata</u>	0.32	1.18	0	1.50 A
<u>Xanthocephalus xanthocephalus</u>	0	0	0	0 U
<u>Molothrus aeneus</u>	0	0	0	0 U

FRINGILLIDAE
--------------

<u>Carduelis psaltria</u>	0	2.14	0	2.14 A
---------------------------	---	------	---	--------

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

O T O Ñ O

DISPERSION MORISITA

F A M I L I A

 $\Sigma (n_i-1)/n(n-1) * N$ 

ACCIPITRIDAE

Parabuteo unicinctus

0

1.40

0.20

1.60 A

Buteo jamaicensis

0

0

1.80

1.80 A

FALCONIDAE

Falco sparverius

0.60

0

0.20

0.80 U

COLUMBIDAE

Zenaida macroura

0

0

0

0 U

CUCULIDAE

Geococcyx californianus

0

0

0

0 U

PICIDAE

Colaptes auratus

0

0

0

0 U

TYRANNIDAE

Sayornis saya

0

0

2.45

2.45 A

Myiarchus crinitus

0

0

0

0 U

Myiarchus tyrannulus

0

0

0

0 U

CORVIDAE

Corvus corax

0.64

0.64

0

1.28 A

O T O Ñ O

DISPERSION MORISITA

F A M I L I A

 $\Sigma (n_i - 1) / n(n - 1) * N$ 

TROGLODYTIDAE

Thryomanes bewickii

0

3

0

3

A

MUSCICAPIDAE

Poliophtila melanura

0

0

0

3

A

MIMIDAE

Mimus polyglottos

0.22

0.48

0.30

1.01

P

MOTACILLIADAE

Anthus spragueii

0

2.83

0.00

2.83

A

PTILOGONATIDAE

Phainopepla nitens

0

0.90

0.52

1.42

A

LANIIDAE

Lanius ludovicianus

0.33

0.33

0.22

0.88

U

EMBERIZIDAE

Vermivora celata

0

0

3

3

A

Dendroica coronata

0

0

3

3

A

Cardinalis cardinalis

0

1.80

0

1.80

A

Cardinalis sinuatus

0

0.26

1.15

1.41

A

O T O Ñ O	DISPERSION MORISITA
-----------	---------------------

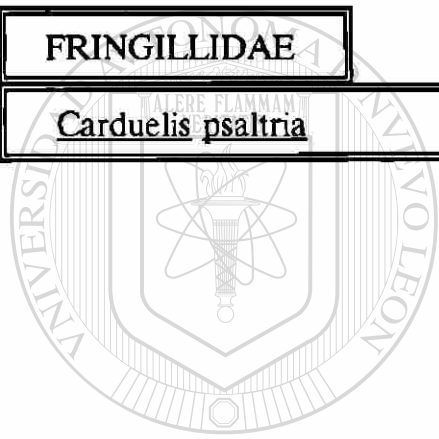
F A M I L I A	$\Sigma (n_i - 1) / n(n - 1) * N$
---------------	-----------------------------------

EMBERIZIDAE
-------------

<u>Pipilo chlorurus</u>	0	0	0	0	U
<u>Amphispiza bilineata</u>	0	0.10	1.84	1.94	A
<u>Zonotrichia leucophrys</u>	0	0	3	3	A
<u>Sturnella magna</u>	1.19	0.08	0.08	1.35	A

FRINGILLIDAE
--------------

<u>Carduelis psaltria</u>	0	2.31	0.02	2.33	A
---------------------------	---	------	------	------	---



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7.2. Coeficiente de Green (1966). U = Uniforme; A = Agregada y P = Poisson o al azar. En base a la siguiente relación:  $> 0$  Agregada;  $0 =$  Poisson y  $< 0$  Uniforme, se determinó la dispersión espacio-temporal de cada una de las especies.

V E R A N O				
F A M I L I A	S <sup>2</sup>	X	Σ X	GREEN
<b>ARDEIDAE</b>				
<i>Ardea herodias</i>	0.33	0.33	1	0 P
<b>CATHARTIDAE</b>				
<i>Cathartes aura</i>	116	21.3	1	0.07 A
<b>ACCIPITRIDAE</b>				
<i>Circus cyaneus</i>	0.33	0.33	1	0 P
<i>Parabuteo unicinctus</i>	4.33	1.66	5	0.40 A
<i>Buteo swainsoni</i>	0.33	0.33	1	0 A
<i>Buteo jamaicensis</i>	0.33	0.66	2	-0.5 U
<b>COLUMBIDAE</b>				
<i>Zenaidura macroura</i>	12.3	8.33	25	0.02 A
<b>CUCULIDAE</b>				
<i>Geococcyx californianus</i>	4.33	2.66	8	0.08 A

V E R A N O

F A M I L I A

S<sup>2</sup>

X

Σ X

GREEN

PICIDAE

Picoides scalaris

1

1

3

0

P

TYRANNIDAE

Myiarchus tyrannulus

0.33

0.33

1

0

P

HIRUNDINIDAE

Stelgidopteryx serripennis

3

2

6

0.10 A

Hirundo rustica

21.3

5.33

16

0.20 A

CORVIDAE

Corvus corax

352

11.3

34

0.91 A

TROGLODYTIDAE

Thryomanes bewickii

1.33

0.66

2

1.01 A

MIMIDAE

Mimus polyglottos

1

1

3

0

P

LANIDAE

Lanius ludovicianus

9.33

3.66

11

0.15 A



V E R A N O

F A M I L I A

S<sup>2</sup>

X

Σ X

GREEN

EMBERIZIDAE

<u>Icteria virens</u>	8.33	1.66	5	1.005A
<u>Cardinalis sinuatus</u>	33.3	3.33	10	1.001A
<u>Passerina ciris</u>	117	9.80	27	0.46 A
<u>Amphispiza bilineata</u>	20.3	4.66	14	0.25 A
<u>Xantcephalus xantcephalus</u>	0.33	0.33	1	0 P
<u>Molothrus aeneus</u>	0.33	2.33	1	0 P

FRINGILLIDAE

<u>Carduelis psaltria</u>	10.3	6	7	0.57 A
---------------------------	------	---	---	--------

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN<sup>®</sup>  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

O T O Ñ O

F A M I L I A

S<sup>2</sup>

X

Σ X

GREEN

ACCIPITRIDAE

Parabuteo unicinctus

12.3

3.33

10

0.30 A

Buteo jamaicensis

4.33

1.66

5

0.40 A

FALCONIDAE

Falco sparverius

1

2

6

-0.1 U

COLUMBIDAE

Zenaida macroura

0.33

0.33

1

0 P

CUCULIDAE

Geococcyx californianus

0.33

0.33

1

0 U

PICIDAE

Colaptes auratus

0.33

0.33

1

0 U

TYRANNIDAE

Sayornis saya

30.3

3.66

11

0.72 A

Myiarchus crinitus

0.33

0.33

1

0 P

Myiarchus tyrannulus

0.33

0.33

1

0 P

CORVIDAE

Corvus corax

5.33

2.66

8

0.14 A

O T O Ñ O

F A M I L I A

S<sup>2</sup>

X

Σ X

GREEN

TROGLODYTIDAE

*Thryomanes bewickii*

8.33

1.66

5

1.005A

MUSCICAPIDAE

*Polioptila melanura*

5.33

1.33

4

1.003A

MIMIDAE

*Mimus polyglottos*

84

47

141

-.005U

MOTACILLIADAE

*Anthus spragueii*

1681

24.6

74

0.92 A

PTILOGONATIDAE

*Phainopepla nitens*

22.3

5.33

16

0.21 A

LANIDAE

*Lanius ludovicianus*

0.33

5.66

17

-.058U

EMBERIZIDAE

*Vermivora celata*

1.33

0.66

2

1.02 A

*Dendroica coronata*

8.33

1.66

5

1.005A

*Cardinalis cardinalis*

4.33

1.66

5

0.40 A

O T O Ñ O

F A M I L I A

S<sup>2</sup>

X

Σ X

GREEN

EMBERIZIDAE

<u>Cardinalis sinuatus</u>	30.3	6.33	19	0.21 A
<u>Pipilo chlorurus</u>	0.33	0.66	2	-.041U
<u>Amphispiza bilineata</u>	6.03	6.33	19	0.047A
<u>Zonotrichia leucophrys</u>	8.33	1.66	5	1.005A
<u>Sturnella magna</u>	75	11	33	0.18 A

FRINGILLIDAE

<u>Carduelis psaltria</u>	66.6	5.66	17	0.66 A
---------------------------	------	------	----	--------

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

La avifauna del Matorral Alto Espinoso (MAE) está representada por 37 especies, de las cuales 20 son residentes, 7 veraniegas, 9 migratorias y 1 ocasional (Fig. 6). El aura es reportada en literatura como residente (Robbins et al., 1983), en el MAE sólo se presentó en el verano; posiblemente presenta movimientos a diferentes comunidades vegetales fuera de éste, por lo que se le considera como veraniega. Dicha comunidad presenta una afinidad biogeográfica Neártica, ya que de un total de 37 especies, 26 son Neárticas, 5 Continentales, 4 Cosmopolitas y 2 Holárticas, mientras que a nivel de Familia 14 son Cosmopolitas, 2 Continentales Americanas, 2 Pantropicales y 1 Neártica. (Cuadro 2).

Analizando las especies presentes en el MAE del valle de Cuatrociénegas, Coah., se establece lo siguiente:

### Ardea herodias

Residente del MAE. Sus áreas de distribución dentro del valle se restringieron a cuerpos de agua bien definidos como ríos, pozas, etc. Se observó 1 individuo en el MAE por la presencia de canales de riego cercanos a esta comunidad vegetal. Su dispersión fué al azar en verano. La densidad calculada fué de 0.2 individuo/ha.

Especie que no es reportada por ningún autor en los Desiertos de Norteamérica.

### Cathartes aura

Especie veraniega del MAE. Este tipo de vegetación quizás sea una área de alimentación

o de descanso. Es una especie que se observa en grupos por lo que presentó una dispersión agregada en el verano. La ausencia de C. aura en el otoño se debe a posibles movimientos a otras comunidades vegetales dentro del valle de Cautrociénegas o fuera de este, aunque en literatura se reporta como una especie residente. Se observaron 64 individuos solamente para el verano en el MAE. Su densidad fué de 0.53 y 0.63 individuos/ha, la cual coincidió con lo reportado por Webster (1974).

Especie que se excluye de los inventarios por considerarla como una especie de amplio rango distribucional (Dixon, 1959 y Raitt y Maze, 1968); presentó una densidad menor de 0.5 inds/ha en el sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); se distribuyó en pastizales, playas y pendientes (Raitt y Pimm, 1974).

#### Cyrcus cyaneus

Especie veraniega en el MAE con una dispersión uniforme.

Es una especie del Desierto Chihuahuense distribuida en pastizales durante el verano y en el invierno en el área de playa (Raitt y Pimm, 1974).

#### Parabuteo unicinctus

Especie residente del MAE. Presenta una dispersión agregada en verano originada por la formación de grupos familiares como consecuencia del período reproductivo y en otoño el área de estudio sea posiblemente de descanso y alimentación lo que origina también una dispersión agregada. La densidad obtenida para esta especie fué de 0.53 individuos/ha en el verano, mientras que en otoño su densidad fué de 0.53 y 0.56 individuos/ha en diferentes

fechas del otoño. Los Falconiformes por ser un grupo de aves que se caracteriza por su alta territorialidad, esto puede ocasionar que su densidad se mantenga constante a través de las estaciones de verano y otoño, esto último concuerda con lo mencionado por Thiollay (1981). Especie rapaz de amplio rango de distribución (Dixon, 1959 y Raitt y Maze, 1968); se observó regularmente en la época de lluvia en el sur del Desierto Chihuahuense, reproduciéndose en el matorral desértico (Webster, 1974).

### Buteo swainsoni

Especie veraniega en el MAE con una dispersión uniforme. Tal dispersión puede ser explicada por la alta territorialidad que presenta esta especie, además del comportamiento reproductivo. Esta ausente durante el otoño, ya que probablemente es sustituida por Falco sparverius de acuerdo a lo mencionado por Thiollay (1981).

Especie que presenta una densidad menor de 0.5 individuos/ha en el sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); se distribuyó en el área de pastizal de New Mexico durante el verano y en la playa en otoño (Raitt y Pimm, 1974); su densidad en el bolsón de Mapimí fué similar en todas las estaciones; esta especie es reemplazada por Falco sparverius en el otoño (Thiollay, 1981).

### Buteo jamaicensis

Especie residente del MAE con una dispersión uniforme producto de la nidación en el verano, mientras que los juveniles se incorporaron a la población reproductora en el otoño, produciendo una dispersión espacio-temporal agregada. Se incrementó de 5 individuos a 10

individuos en el otoño.

Especie visitante de la parte sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974).

### Falco sparverius

Especie migratoria en el MAE. La delimitación del territorio por esta especie es bastante amplio y probablemente definido por el recurso alimenticio, el cual comienza a ser escaso en el otoño y acentuándose más por el invierno, presentando una dispersión uniforme. La densidad fué de 0.53 individuos/ha durante el otoño.

Especie que debe incluirse en la avifauna reproductora de la parte sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); es exclusiva de los pastizales en New Mexico (Raitt y Pimm, 1974); presente en el Desierto Sonorense (Tomoff, 1974).

### Callipepla squamata

Residente del MAE con una dispersión agregada resultado de la reproducción de esta especie a finales del verano y al azar en otoño por posibles movimientos fuera de este habitat. Presenta una densidad de 0.65 y 0.52 individuos/ha en diferentes fechas del verano y 0.1 individuos/ha en otoño. Se observa que existe una disminución en la densidad en el otoño con respecto al verano.

Especie presente en los Desierto de Norteamérica (Dixon, 1959; Raitt y Pimm, 1974 y Tomoff, 1974); es un especie residente en la parte sur de New Mexico (Raitt y Maze, 1968); presenta densidades de 0.5 individuos/ha en el sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); su densidad disminuye de julio a marzo y aparentemente se mueve a un habitat en



particular fuera del bolsón de Mapimí (Thiollay, 1981).

### Geococcyx californianus

Especie residente del MAE. Nidifica durante los primeros meses del verano y posteriormente los juveniles se añaden a la población a finales de esta estación dando lugar a una dispersión agregada en verano. En otoño el MAE proporciona posibles áreas de alimentación y protección, manteniéndose el patrón de dispersión agregada. Presenta una densidad de 0.26 individuos/ha en el verano.

Especie típica de los Desiertos de Norteamérica (Dixon, 1959); forma parte de la ornitofauna reproductora del sur de New Mexico (Raitt y Maze, 1968); presente en pastizales, playas y pendientes del estado de New Mexico (Raitt y Pimm, 1974); se incluye como elemento del Desierto Sonorense (Tomoff, 1974); es una especie residente del bolsón de Mapimí que incrementa el número de individuos de julio a marzo (Thiollay, 1981).

### Picoides scalaris

Especie residente. Es probable que esta especie utilice el MAE como área de descanso y/o protección durante el verano, presentando una dispersión al azar. En otoño está ausente por probables movimientos hacia otras áreas del bolsón de Cuatrociénegas.

Especie residente y típica de los Desiertos de Norteamérica, se distribuye en Larrea, Acacia y Porlieria de 1.8 metros de altura y en Yucca con distribución irregular (Dixon, 1959); se localiza en la desembocadura de los cañones donde existen árboles y matorrales densos (Raitt y Maze, 1968); presente en el sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); se

distribuye en todos los habitats del bolsón de Mapimí, donde su densidad no es significativamente variable de un año a otro (Thiollay, 1981).

### Colaptes auratus

Especie migratoria con una dispersión al azar en el MAE. Es factible que este matorral sea una área de alimentación o descanso en su ruta migratoria y condicione su dispersión espacio-temporal. Su densidad fué de 0.15 individuos/ha.

Especie visitante de la parte sur del Desierto Chihuahuense y de Arizona (Webster, 1974 y Tomoff, 1974).

### Sayornis saya

Especie residente del MAE. Presenta una dispersión agregada en el otoño. Se observa un aumento en el número de individuos a final de la estación de otoño (de 1 a 10 individuos). Este incremento está asociado a la presencia de canales de riego cerca del MAE, esto conforme a lo mencionado por Thiollay, (1981). Por lo tanto la dispersión que presenta esta especie durante el otoño, puede ser explicada.

Es excluida de los matorrales por requerir un sustrato ecológico especial para su nidificación (Dixon, 1959); presente en New Mexico en la playa y pastizales (Raitt y Pimm, 1974); presente en los diferentes habitats del bolsón de Mapimí, se incrementa de julio a marzo cambiando su área de distribución en invierno a lugares con depósitos de agua, ya que sus habitats son ocupados por las especies migratorias (Thiollay, 1981).

### Myiarchus crinitus

Especie migratoria del MAE. Por las características biológicas que presentan las formas migratorias, esta especie presenta una dispersión al azar en el MAE, el cual es utilizado como área de descanso o alimentación en sus movimientos migratorios. La densidad presente en el otoño es de 0.09 individuos/ha.

No se reporta como elemento de la avifauna de los Desiertos de Norteamérica, sin embargo es un habitante del Matorral Arido Subtropical que invade al Desierto (Dixon, 1959).

### Myiarchus tyrannulus

Especie residente en el MAE. En el verano presenta una dispersión espacio-temporal uniforme por la época de nidación y en otoño al azar. Su densidad varía de 0.18 a 0.21 individuos/ha en el otoño.

No se incluye en los inventarios realizados por Anderson y Anderson (1946), Dixon (1959), Raitt y Maze (1968), Raitt y Pimm (1974) y Tomoff (1974). Se reporta en los diversos habitats del bolsón de Mapimí (Thiollay, 1981).

### Stelgidopteryx serripennis

Especie veraniega que presenta una dispersión espacio-temporal agregada, debido a los movimientos en grupo que presentan y el MAE se considere como área de paso para esta especie. Se observaron 6 individuos.

### Hirundo rustica

Especie veraniega. Presenta una dispersión espacio-temporal agregada. Esta especie se asocia con núcleos de población humana. Se visualiza normalmente en parvadas y presenta movimientos de vagabundeo dentro del MAE. Se observaron 16 individuos.

### Corvus corax

Especie residente en el MAE. Presenta una dispersión agregada en verano y en otoño una dispersión agregada producto de la incorporación de los juveniles a la población. Al inicio de la estación de verano fué observada en grupos y posteriormente se desintegran cuando se inicia el período reproductivo. Esto se podría relacionar con la disminución en la densidad de verano, la cual disminuye de 0.53 individuos/ha al inicio de esta estación a 0.06 individuos/ha a finales de la misma.

Excluida de la avifauna del Matorral Desértico por su amplio rango de distribución (Dixon, 1959); visitante al sur del Desierto Chihuahuense en la etapa reproductiva (Webster, 1974); especie residente del valle de Mapimí (Thiollay, 1981).

### Thryomanes bewickii

Residente del MAE. Presenta una dispersión agregada durante el verano originada por su baja territorialidad y por la abundancia alimenticia presente en el área de estudio, este patrón de dispersión permanece en el otoño producto de la incorporación de los juveniles a la población reproductora. La densidad en el verano fué de 0.21 a 0.67 individuos/ha respectivamente, dándose un aumento de la densidad de una estación a otra.

Elemento de la ornitofauna de los Desiertos de Norteamérica (Dixon, 1959); habitante de la desembocadura de los cañones y montañas de Organ (Raitt y Maze, 1968); residente del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); presente en pastizales, playas y pendientes (Raitt y Pimm, 1974).

### Polioptila melanura

Especie residente del MAE, que presenta en el otoño una dispersión agregada como consecuencia de una concentración de individuos a final de esta estación y tendiendo a aumentar en el invierno, acorde a lo que menciona Thiollay (1981). La densidad en otoño fué de 0.93 individuos/ha.

Especie que forrajea en Larrea tridentata durante todo el año en los Desiertos de Tucson, Arizona (Anderson y Anderson, 1946); es una ave típica de los Desiertos de Norteamérica que presenta su actividad en el fondo de los arroyos con dominancia de Acacia constricta y L. tridentata en el Black Gap y en Burnham Flat con presencia de Yucca torreyi, habita zonas áridas subtropicales que invaden los Desiertos (Dixon, 1959); residente del Desierto Chihuahuense y Sonorense (Raitt y Maze, 1968; Webster, 1968; Raitt y Pimm, 1974; y Tomoff (1974); Thiollay (1981) la reporta en los diferentes habitats del bolsón de Mapimí, concentrándose en invierno.

### Mimus polyglottos

Especie residente del MAE. Durante el verano presenta una dispersión al azar producto de la nidación de esta especie. Aunque no se observó ningún nido, es muy probable que lo haga

en este matorral por la cantidad de individuos presentes y por la protección que proporciona a los nidos y polluelos. En otoño se observó una dispersión agregada debido a un aumento considerable en el número de individuos producto de la incorporación de los juveniles a la población reproductora de la comunidad, más la posible integración de una forma migratoria (Mimus polyglottos polyglottos) a la población local. Esto último se basa en lo reportado por Oberholser (1974) al comentar que es una forma subspecífica la que migra hacia el sur de Texas y México. Se observaron 3 individuos en otoño y 141 individuos en otoño. Se obtuvieron densidades de 9.58 y 5.45 individuos/ha en diferentes fechas de muestreo durante el otoño, observándose una disminución en la densidad. Esto concuerda con lo mencionado por Thiollay (1981) al referirse que la densidad baja a medida que transcurre el año y a ciertos movimientos estacionales.

Especie típica de los Desiertos de Norteamérica, habitante de biomas de Larrea, que centra su actividad en el fondo de los arroyos y zona de matorrales (Dixon, 1959); visitante en la época reproductiva del sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); se localizan en playas, pastizales y pendientes en New Mexico (Raitt y Pimm, 1974); distribuido en los habitats presentes del valle de Mapimí excepto en las playas, es una especie que disminuye de julio a marzo (Thiollay, 1981).

### Anthus spragueii

Especie migratoria presente en el MAE. Es una especie que sustenta básicamente su alimentación en zonas de cultivo y de acuerdo a las observaciones realizadas se establece que su presencia en el MAE es debido, a que es utilizado como área de paso hacia las zonas

de cultivo, cercanas a nuestra área de estudio. Se observaron 74 individuos cuyos movimientos lo efectúan en parvadas. La dispersión agregada que presenta esta especie puede ser explicada por lo anteriormente mencionado.

### Phainopepla nitens

Es un especie migratoria. El MAE puede ser considerado para esta especie como una área de descanso y/o alimentación durante su migración y en base a esto se explique su dispersión agregada. Se registrarón 16 individuos.

Especie que forma parte de los Desiertos de Norteamérica (Dixon, 1959).

### Lanius ludovicianus

Residente del MAE. En julio los juveniles se incorporan a la población reproductora, por lo que en verano presenta una dispersión agregada, mientras que en otoño la dispersión fué uniforme. Se observa un incremento de 10 individuos en verano a 17 individuos en el otoño, esto concuerda con Thiollay (1981) quién menciona que esta especie aumenta de julio a marzo. Este incremento se da por ser una especie que se reproduce en marzo.

Especie típica de los Desiertos de Norteamérica (Dixon, 1959); presente en la parte sur del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); distribuida en pastizales, playas y pendientes de New Mexico (Raitt y Pimm, 1974); se observa en todos los habitats del bolsón de Mapimí con fluctuaciones poblacionales anuales (Thiollay, 1981).

### Vermivora celata

Especie migratoria. Esta especie probablemente tenga movimientos en grupo dentro del MAE y la utilización de esta comunidad vegetal sea como zona de descanso, protección y/o alimentación, lo que explica la dispersión agregada en el otoño. Su densidad a final del otoño fué de 0.26 individuos/ha.

### Dendroica coronata

Forma migratoria en el MAE que en el otoño presenta una dispersión espacio-temporal agregada. Es común observar a esta especie en grupos, los cuales se desplazan en el MAE, originando este patrón de dispersión. Esta área proporciona a D. coronata posible áreas de descanso, protección y/o alimentación durante sus movimientos migratorios. Se observó que la densidad disminuyó de 0.69 a 0.53 individuos/ha a medida que transcurre el otoño.

### Icteria virens

Especie veraniega en el MAE. Presenta una dispersión agregada dentro del MAE por la concentración de individuos producto de la adición de los juveniles a la población reproductora, además de ser una posible área de alimentación, descanso y protección. Su densidad a principio del verano fué de 0.77 individuos/ha.

Especie que no ha sido reportada para los Desiertos de Norteamérica por ningún autor.

### Cardinalis cardinalis

Residente del MAE. Presenta una dispersión espacio-temporal agregada en otoño, originada



por la incorporación de los juveniles a la población, ya que es una especie que se reproduce a finales de mayo y en el mes de junio. Su densidad a mediados del otoño fué de 0.69 y a finales de 0.53 individuos/ha, es probable que la disminución que experimenta esta especie este determinada por movimientos parciales a otras áreas del valle de Cuatrociénegas durante el otoño en búsqueda de alimento.

Esta especie no ha sido reportada para los Desiertos de Norteamérica por ningún autor.

### Cardinalis sinuatus

Especie residente del MAE. Se observó a principio de la estación de verano en grupos dando una dispersión agregada, los cuales posteriormente se desintegran a medida que avanza el verano para iniciar su período reproductivo. En otoño los juveniles se añaden a la población reproductora presentando también una dispersión agregada. Se determinó una densidad de 1.8 individuos/ha para verano y en otoño 1.08 y 2.85 individuos/ha en dos muestreos efectuados. El incremento en la densidad de otoño puede estar determinada por los hábitos alimenticios de esta especie (granívora) y quizás el MAE presente una mayor disponibilidad de alimento, lo cual puede originar una concentración de individuos. Esto se fundamenta en lo mencionado por Thiollay (1981), quién hace referencia a que esta especie se alimenta principalmente en áreas con una gran densidad arborea, tal como se observa en nuestra área de estudio.

Especie de los Desiertos de Norteamérica. Se concentra en áreas con crecimiento denso en su vegetación, así como en el fondo de los arroyos y matorrales (Dixon, 1959); se localiza en playas, bajadas y pendientes del bolsón de Mapimí, es una especie que disminuye de julio

a marzo, con movimientos estacionales y una disminución en el número de individuos en el invierno (Thiollay, 1981).

### Pipilo chlorurus

Especie migratoria en el MAE. Se obtiene una dispersión uniforme para esta especie. Esta dispersión espacio-temporal puede ser determinada por la abundancia de recursos alimenticios que existe en el área, por lo que la especie está distribuida homogéneamente en el MAE. La densidad calculada para esta especie fue de 0.53 individuos/ha a finales de la estación de otoño.

### Passerina ciris

Especie residente que se reproduce desde junio hasta mediados de julio en el MAE. Presenta una dispersión agregada en el verano, posiblemente producto de su baja territorialidad durante su época de reproducción. Se obtuvieron densidades de 1.1 y 0.41 individuos/ha en diferentes fechas del verano. La disminución en la densidad se vio afectada probablemente por las condiciones climáticas que imperaban durante la realización de los muestreos (27°C, 89 % de humedad relativa, 100 % nubosidad y con amenaza de lluvia).

### Amphispiza bilineata

Especie residente del MAE con una dispersión agregada en verano, la cual se puede explicar por la baja territorialidad que presenta durante la etapa reproductiva. Esta dispersión espacio-temporal permanece en el otoño debido a la incorporación de los

juveniles a la población de reproductores. La densidad de verano para esta especie fué de 0.66 individuos/ha, en otoño fué de 1.59 y 6.93 individuos/ha en dos muestreos efectuados observándose un incremento en la densidad de otoño respecto a la del verano, este aumento se puede relacionar con el proceso reproductivo de la especie.

Ave típica de los Desiertos de Norteamérica. Depende aparentemente del género Yucca para nidar y cantar en el área del Black Gap, mientras que en el Burnham Flat se localiza en áreas con dominancia de Larrea y otros arbustos como Porlieria (Dixon, 1959); es residente y reproductora de New Mexico, es la especie más abundante y de mayor amplitud en su área de estudio, nida en pequeños arroyos y utiliza Larrea para subsistir con muy pocos recursos, reportando densidades de 3.9 y 10.5 parejas/40.47 ha en el año de 1964 y 1965 (Raitt y Maze, 1968); residente del Desierto Chihuahuense (Webster, 1974); residente de playa, pastizales y pendientes en el área Jornada del Muerto en New Mexico (Raitt y Pimm, 1974); residente del Desierto Sonorense (Tomoff, 1974); presente en las áreas del bolsón de Mapimí. Los polluelos se añaden a la población en agosto y el tamaño de los grupos depende del aporte alimenticio del área (Thiollay, 1981).

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Zonotrichia leucophrys

Es considerada como una especie migratoria, la cual presenta una dispersión agregada en el otoño. El uso que realiza esta especie del MAE es como zona de descanso, protección y/o alimentación. Se observa una densidad de 4.78 individuos/ha.

### Sturnella magna

Especie residente del MAE. Presenta una dispersión agregada en el otoño, producto de la incorporación de los juveniles a la población progenitora. Se observaron 21 individuos al inicio del otoño y a medida que transcurre la estación disminuye a 6 organismos observados.

Xantocephalus xantocephalus

Especie ocasional en el MAE. La dispersión espacio-temporal que presenta esta especie fué al azar. Se observó 1 individuo.

Esta especie no es reportada para los Desiertos de Norteamérica

Molothrus aeneus

Especie residente del MAE. Presenta una dispersión al azar en el verano. Si bien es residente del área, se le relaciona más con núcleos de población humana y zonas de cultivo.

Especie residente que no es reportada por los diferentes autores para el Desierto Chihuahuense.

Carduelis psaltria

Especie residente en el MAE. La baja territorialidad que manifiesta esta especie en la época de reproducción permite la dispersión agregada durante el verano. En otoño se presenta el mismo patrón de dispersión provocado ahora por la incorporación de los juveniles a la población reproductora, esto se podría relacionar con el aumento paulatino de la densidad durante el verano 0.53 a 1.99 individuos/ha y en otoño a 3.17 individuos/ha para luego disminuir a 0.28 individuos/ha al término de esta estación, esta disminución puede ser

originada por movimientos locales o por las condiciones del clima que originan que esta especie se resguarde (20° C).

Es una especie que nidifica en matorrales desérticos (Webster, 1974).

El tipo de dispersión espacio-temporal que presentan las especies de aves del MAE está en función de las características biológicas de cada una de ellas. Podemos considerar que el MAE suministra a la comunidad de aves presente diferentes alternativas de aprovechamiento entre las que destacan áreas de nidación, alimento, descanso y protección tanto a especies residentes y veraniegas, así como a las migratorias.

Las interacciones ecológicas que prevalecen dentro de una comunidad de aves son lo bastante complejas como para poderlas explicar a través de un solo estadístico, siendo la diversidad una de las estimaciones más significativas, por lo que se utilizaron índices de riqueza de especies que son una medida del número de especies en una unidad de muestreo, modelos de abundancia de especies los cuales describen la distribución de su abundancia y los modelos basados en la abundancia proporcional de las especies que pretenden resolver la riqueza y la uniformidad en una expresión sencilla, a partir de esto se calculan diferentes índices de diversidad alfa y  $\beta$ . La diversidad alfa representada por la Serie Logarítmica (modelo de abundancia de especies) es un modelo que describe matemáticamente la relación entre el número de especies y el número de individuos por especie, el verano presenta un valor de diversidad alfa = 6.1895, al aplicar  $X^2$  como prueba de bondad de ajuste se encontró un valor de 2.0630, con 5 grados de libertad ( $p > 0.05$ ), con lo que se observa que no existe diferencia significativa entre las distribuciones observadas y esperadas. Para un valor de Serie Logarítmica de 7.0391 en otoño se calcula una  $X^2$  de 12.1132 donde

no existe diferencia significativa entre dichas distribuciones, con 6 grados de libertad ( $p > 0.05$ ), cabe mencionar que en el cálculo del índice de diversidad alfa de Serie Logarítmica para esta estación, se eliminó la abundancia relativa de Mimus polyglottos (141 individuos) por estar muy distante de la media de los datos, y al aplicar diferentes modelos de diversidad alfa como Serie Geométrica, Logaritmo de "N" Truncada, Palo Quebrado, Modelo Exponencial y Logarítmico, ninguno representó los datos de otoño, ya que en todos existe diferencia significativa entre las distribuciones observada y esperada al utilizar una  $\chi^2$  como prueba de bondad de ajuste. Se determinaron los intervalos de confianza en base al modelo del Jackknifing con una media de los pseudovalores de verano (VP) de 6.6335, un error estandar de  $\pm 1.112$  y 2 grados de libertad; la media de los pseudovalores de otoño (VP) fué de 8.1508, error estandar  $\pm 0.8428$  y 2 grados de libertad. En resumen la comunidad de aves del MAE presente en el verano y otoño es descrita por la diversidad alfa de Serie Logarítmica. La media de los pseudovalores calculada en verano (VP) es considerada como el mejor estimador del valor de Serie Logarítmica, mientras que en otoño el valor de Serie Logarítmica esta fuera del intervalo de confianza, lo que sugiere una falta de muestreo, variabilidad en el observador o el efecto de los factores bióticos y abióticos.

La riqueza de especies en otoño es de 26 especies y 248 individuos, en verano 23 especies y 418 individuos por lo que se considera a la estación de otoño con una mayor la riqueza. Al combinar S (número de especies) y N (número de individuos), se utilizan índices de riqueza específica como el de Margaleff, del cual se obtienen los siguientes valores: verano 3.99 y otoño 4.14. Este índice se basa en el número de especies, el cual es directamente proporcional al valor del índice, por lo que el otoño con 26 especies presenta

en valor más alto de diversidad. El índice de Margaleff presenta las siguientes características: buena capacidad de discriminación, alta sensibilidad al tamaño de muestra, facilidad de calcular. Al aplicar el modelo de Menhinick se determina un valor de 1.4605 en verano y en otoño 1.2732. Los valores obtenidos mediante este modelo son inversamente proporcional al número de especies presentes, es decir a un mayor número de especies el valor del índice disminuye, tal como se presenta en el otoño.

El diagrama rango/abundancia (Apéndice III) muestra que el verano presenta menos especies abundantes y más especies raras que el otoño; esta observación proviene de índices que incorporan información referente a la abundancia proporcional de la especie como lo son los índice de Simpson y Shannon (modelos basados en la abundancia proporcional de la especie). Este primer índice presenta una moderada capacidad discriminatoria, baja sensibilidad al tamaño de muestra, su cálculo es relativamente fácil y es utilizado comúnmente, está fuertemente sesgado hacia las especies más abundantes de la muestra mientras que es menos sensible a la riqueza de especies, de modo que un incremento en el valor del índice acompaña un incremento de la diversidad y una disminución de la dominancia. El un valor de Simpson de verano fué 8.43 y de otoño 6.16, siendo menor la dominancia de verano. Al aplicar el Jackknifing a este índice se obtiene una estimación de  $7.189 \pm 1.0219$  para verano y  $10.0428 \pm 0.8002$  en otoño, en ambos el índice de Simpson queda fuera de los intervalos de confianza, lo cual refleja una posible falta de muestreo. El segundo es un modelo basado en moderada capacidad discriminatoria, moderada sensibilidad al tamaño de muestra, su calculo es fácil y es normalmente usado. Los valores que se determinaron para Shannon de verano fué de 2.47 y 2.37 en otoño. La uniformidad

de Shannon es mayor en el verano (0.789) por lo que es más heterogéneo que el otoño (0.729).

Al analizar los índices o valores obtenidos mediante diferentes estadísticos de diversidad  $B$ , como el índice de Sorensen el cual representa una diversidad  $B_1$  o diferencial (binario), esta técnica se basa en la similaridad de los pares de localidades, tanto en términos de presencia/ausencia de especies (datos cualitativos); una ventaja de este método es su simplicidad. Sin embargo también es una desventaja, ya que los coeficientes no consideran la abundancia de la especie, es decir todas las especies tienen el mismo peso en la ecuación con independencia de abundancia o rareza. Se determina una similaridad en verano de 0.1915, es decir el 19.15 % de 23 especies reportadas en verano se comparten en las tres salidas efectuadas (Cathartes aura, Zenaida macroura, Geococcyx californianus y Lanius ludovicianus) siendo estas especies residentes del MAE. En otoño se establece un valor de 0.1739 esto es el 17.39 % de un total de 26 especies registradas se comparten a lo largo de esta estación (Falco sparverius, Mimus polyglottos, Lanius ludovicianus, y Cardinalis cardinalis), todas las especies son residentes del área de estudio a excepción de Falco sparverius que es una especie migratoria. Se observa que la comunidad que contribuya con una menor riqueza específica tendrá la diversidad  $B_1$  mayor, tal como se observa en el verano. La similaridad de las dos estaciones dió un valor de 0.4897; de las 20 especies residentes del MAE, el 48.97 % (12 especies) son similares: Parabuteo unicinctus, Buteo jamaicensis, Geococcyx californianus, Myiarchus tyrannulus, Corvus corax, Thryomanes bewickii, Mimus polyglottos, Lanius ludovicianus, Cardinalis sinuatus, Amphispiza bilineata, Carduelis psaltria. El índice de Similaridad entre las salidas de una misma estación establece



que la salida 2-3 de verano son más similares (0.6086), al igual otoño (0.7179) y la salida 1-3 de verano y otoño (0.3846) son diferentes. Este método nos da una idea del cambio en la composición específica de las aves, que está dada por el reemplazo de especies veraniegas por la migratorias. Los valores son una medición del grado de asociación o similaridad intra e interestacional (verano y otoño).

La diversidad  $B_1$  (no binaria) de Morisita es un modelo que no está influenciado por la riqueza de especies y el tamaño muestral, se caracteriza por que refleja el cambio en la comunidad a través de un gradiente, en este caso es el tiempo y la independencia frente a la diversidad alfa, sin esta sería imposible comparar la diversidad  $B$  en comunidades ricas y pobres en especies. Es un modelo de gran utilidad en la evaluación de la diversidad de la ornitofauna del Matorral Alto Espinoso. La estación de verano, con 23 especies, presenta un valor menor (0.683) y otoño con 26 especies presenta un índice mayor (0.696), esto es a mayor número de especies mayor el índice de Whittaker. Estos valores muestran que durante el verano y el otoño la diversidad tiende a mantenerse constante, sin embargo se experimenta un cambio en las especies de la comunidad de aves de verano con respecto a la del otoño, este cambio en la composición específica está determinada por la llegada de las aves migratorias al MAE.

Podemos concluir que la comunidad de aves presente en el otoño y verano se describe mediante la diversidad alfa en base al modelo de Serie Logarítmica (modelo de abundancia de especies) y en base a los índices de riqueza de especies (Margaleff; y Menhinick) y a partir de los de abundancia proporcional de especies (índices de Shannon; y Simpson) se establece que la avifauna del verano es más uniforme, presenta menor

dominancia y es más heterogénea que la comunidad de aves del otoño. Por otro lado la diversidad  $\beta$  o diferencial (Moricitá; Whittaker; y Sorensen) es una medida la diferencia entre una serie de habitats o muestras, en términos de variación sus especies encontradas en ellos.

La mayoría de los trabajos que evalúan la diversidad, presentan una tendencia a utilizar la diversidad alfa, representada por el índice de Shannon. Al comparar los valores obtenidos para el MAE (verano 2.4784 y otoño 2.3720) con los mencionados por Webster (1974) para diferentes áreas del Desierto Chihuahuense, como: Burnham Flat (0.79) y Black Gap (3.33) localizadas en la parte norte del Desierto Chihuahuense; 3.39 en Durango, México; 3.64 para el sur del Desierto Chihuahuense y 2.03 en la parte sur de New Mexico, se observa que la diversidad de verano y de otoño es mayor a la reportado para el área de Burnham Flat en Texas y la parte sur de New Mexico. Al analizar globalmente los valores se concluye que la parte sur del Desierto Chihuahuense es más heterogéneo respecto a la parte norte del mismo Desierto. Esto significa que la diversidad aumenta con la disminución de la latitud y con la heterogenidad de la vegetación. Sin embargo se reporta un valor de 3.33 para el área de Black Gap (parte norte del desierto Chihuahuense), el cual está relacionado con las diferentes comunidades vegetales y asociaciones vegetales presentes, a la topografía tan variada que existe, así como a las zonas de ecotonía presentes en dicha área.

La ornitofauna del MAE del valle de Cuatrociénegas está representada por 37 especies. Al comparar la riqueza de este matorral con otras áreas del Desierto Chihuahuense se encontró que: 25 especies de aves están reportadas en las áreas de

Guadalupe Mountain (Texas) y en el Burnham Flat (Texas); en el Black Gap (Texas) 26 especies de aves están presentes, en la Sierra del Carmen (Coahuila) se registrarán 24 especies, en la parte sur de New Mexico se enlistan 14 especies y finalmente para la reserva de la biósfera de Mapimí (Durango) se reportan 41 especies de aves. Se observa que la avifauna del MAE es una de las áreas dentro del Desierto Chihuahuense que presenta una mayor riqueza de especies (37) en comparación con el resto de las localidades, solamente superada por el bolsón de Mapimí. De las 13 especies típicas de los Desiertos reportadas por Dixon (1959), el MAE presenta 7 especies típicas (53.84 %) siendo el área que presenta el menor número de especies típicas dentro del Desierto Chihuahuense. Las especies típicas presentes en el MAE son: Zenaida macroura, Geococcyx californianus, Mimus polyglottos, Poliophtila melanura, Lanius ludovicianus y Amphispiza bilineata, las cuales son residentes del área y las especies ausentes son: Chordeiles acutipennis, Myiarchus cinerascens, Auriparus flaviceps, Campylorhynchus bruncicapillus y Carpodacus mexicanus.

Con el objeto de poder comparar las especies reportadas por diferentes autores para el Desierto Chihuahuense (Apéndice IV), se eliminaron las especies rapaces y de amplio rango de distribución, de acuerdo a Dixon (1959). Esto resulta en un total de 56 especies reportadas para el Desierto Chihuahuense, de las cuales el 28.57 % (16) están presentes en el MAE y el 71.42 % (40) de las especies no fueron observadas en este tipo de vegetación. el 39.28 % (22) de las especies están en el área de Guadalupe Mountain; el 41.07 % (23) de las especies son similares al Burnham Flat; el 44.64 % (25) de las especies concuerdan con el Black Gap; el 42.85 % (24) de las especies se comparten con la Sierra del Carmen; el 25 % (14) de las especies con la parte sur de New Mexico y por último el 72.21 % (41)

registradas para el bolsón de Mapimí concuerdan con la comunidad de aves del Desierto Chihuahuense. Al analizar estos porcentajes se establece que el Matorral Alto Espinoso es el área que presenta la menor cantidad de especies afines con el Desierto Chihuahuense, a excepción de la parte sur de New Mexico.

Quillin y Holleman (1918), mencionan en el área de Bexar County, Texas, un total de 82 especies de aves, de las cuales se eliminaron 30 por ser especies acuáticas, rapaces y de amplio rango de distribución, para dar un total de 52 especies. La comunidad vegetal en esta localidad es reportada por Dixon (1959) como Matorral Espinoso Tamaulipeco. Al comparar ornitofaunísticamente el MAE y el Matorral Espinoso Tamaulipeco por presentar elementos florísticos similares, se encontró que de las 52 especies reportadas por Quillin y Holleman (Op cit), con las 31 especies del MAE, el 38.70 % (12) de las especies están presentes en ambas comunidades vegetales. Si se comparan las 18 especies residentes del MAE, se observa que 13 especies (72.22 %) son afines con las residentes del Desierto Chihuahuense, mientras que 12 especies (66.66 %) residentes del Matorral Espinoso Tamaulipeco concuerdan con las 18 especies reportadas para el MAE. De estas 18 especies residentes en el MAE, el 44.44 % (8 especies) están presentes tanto en el Desierto Chihuahuense como en el Matorral Espinoso Tamaulipeco, por lo que se concluye que existe una afinidad ornitofaunística del MAE con el Desierto Chihuahuense y con el Matorral Espinoso Tamaulipeco. Sin embargo se observa que la comunidad de aves del MAE tiene mayor afinidad por el Desierto Chihuahuense, esto se fundamenta en que el 28.57 % de las especies (16) del MAE se comparten con el Desierto Chihuahuense, mientras que el 21.42 % de las especies (12) son afines al Matorral Espinoso Tamaulipeco.

De las 61 especies de aves reportadas por Contreras (1984) para el valle de Cuatrociénegas, 16 especies (26.22 %) están presentes en el Matorral Alto Espinoso. Contribuyendo con 21 nuevos registros, por lo que ahora la avifauna del Valle está representada por un total de 82 especies. Los nuevos registros son: Cathartes aura, Circus cyaneus, Buteo swainsoni, Buteo jamaicensis, Falco sparverius, Callipepla squamata, Myiarchus crinitus, Myiarchus tyrannulus, Stelgidopteryx serripennis, Poliophtila melanura, Anthus spragueii, Passerina ciris, Dendroica coronata, Pipilo chlorurus, Vermivora celata, Zonotrichia leucophrys, Sturnella magna, Xanthocephalus xanthocephalus, Molothrus aeneus y Carduelis psaltria.

Existen factores bióticos como la vegetación y abióticos como la temperatura, humedad relativa y nubosidad, que determinan la actividad de las aves, lo cual se refleja directamente en el número de especies (S) y el número de individuos (n) presentes en una comunidad, por lo que se evaluó el efecto del clima sobre S y n, mediante una regresión lineal múltiple, obteniendo las siguientes ecuaciones para los 6 transectos de verano (v) y otoño (o):

- 1)  $S_v = 34.584 - 2.09 T - 0.405 H + 0.075 N$ ;  $R^2 = 0.998$ ,  $F = 367.153$ , g.l. = 2, 3 y  $p = 0.003$ .
- 2)  $n_v = 112.4 - 0.785 T - 1.28 H + 0.246 N$ ;  $R^2 = 0.966$ ,  $F = 18.869$ , g.l. = 2, 3 y  $p = 0.050$ .
- 3)  $S_o = 17.036 - 0.413 T - 0.012 H + 0.119 N$ ;  $R^2 = 0.968$ ,  $F = 19.924$ , g.l. = 2, 3 y  $p = 0.048$ .
- 4)  $n_o = 83.29 - 0.453 T - 0.441 H + 0.35 N$ ;  $R^2 = 0.764$ ,  $F = 2.163$ , g.l. = 2, 3 y  $p = 0.332$ .

El coeficiente de determinación  $R^2$  es significativo para las variables estudiadas en verano, para S se encontró un valor de 0.998 ( $p < 0.05$ ), en las ecuaciones 1 y 2 se observa que la temperatura y la humedad relativa tienen un efecto inverso sobre S y n, más no así

la nubosidad que presenta un efecto directo sobre estos parámetros. En otoño solo para  $S$  dicho coeficiente fué significativo 0.986 ( $p < 0.05$ ), por lo que el número de individuos  $n$  no se relaciona significativamente con las variables abióticas ( $R^2 = 0.764$ ;  $p > 0.05$ ), en las ecuaciones 3 y 4 la temperatura, nubosidad tienen un efecto inverso sobre  $S$  y  $n$ , mientras que la humedad relativa afecta directamente a  $S$  e inversamente a  $n$ . Podemos resumir que la temperatura es uno de los principales factores abióticos que afecta el número de especies ( $S$ ) y al número de individuos ( $n$ ), en segundo grado de importancia la humedad relativa, sin embargo la ecuación 2 de verano muestra que la humedad relativa y la nubosidad son los principales factores involucrados en la determinación del número de individuos ( $n$ ), la presencia de lluvia en el área de estudio originó un aumento en la humedad relativa del ambiente y nubosidad, siendo en esta caso la lluvia un factor importante en la presencia o ausencia de las especies de aves, así como en su densidad, concordando con Robbins (1981).

Los patrones de dispersión espacio-temporal de la comunidad de aves del MAE del valle de Cuatrociénegas muestran que existen especies residentes: Sayornis saya y Corvus corax; especies residentes observadas en ambas estaciones: Parabuteo unicinctus, Buteo jamaicensis, Myiarchus crinitus, Myiarchus tyrannulus, Carduelis psaltria; especies residentes y típicas de los Desiertos de Norteamérica: Callipepla squamata, Zenaidura macroura, Geococcyx californianus, Thryomanes bewickii, Mimus polyglottos, Lanius ludovicianus, Cardinalis sinuatus y Amphispiza bilineata; especies residentes que presentan migraciones locales o fluctuaciones anuales o estacionales, observándose únicamente en el verano: Ardea herodias, Picoides scalaris y Molothrus aeneus; especies residentes observadas solamente en el otoño: Poliophtila melanura, Cardinalis cardinalis y Sturnella magna. Las especies

veraniegas son: Cathartes aura, Circus cyaneus, Buteo swainsoni, Stelgidopteryx serripennis, Hirundo rustica, Icteria virens y Passerina ciris. Las especies migratorias son: Falco sparverius, Colaptes auratus, Myiarchus crinitus, Anthus spragueii, Phainopepla nitens, Dendroica coronata, Pipilo chlorurus, Vermivora celata y Zonotrichia leucophrys. Presentandose 1 sola especie ocasional: Xanthocephalus xanthocephalus.

De los diferentes estadísticos aplicados para obtener la diversidad alfa (Serie Logarítmica; Simpson; Margaleff; Menhinck; y Shannon) se determina que la Serie Logarítmica es la que mejor representa a la diversidad de aves tanto verano como en otoño en el MAE. Este modelo presenta cualidades como buena capacidad discriminadora, baja sensibilidad al tamaño de muestra y facilidad en su cálculo. Por otro lado la diversidad B (Sorensen; Moricita; y Whittaker) es fácil de calcular y nos da una idea clara y objetiva del cambio en la composición específica de la comunidad de aves en función del tiempo, por lo que es de gran utilidad en la evaluación de la diversidad.

La diversidad alfa de Shannon calculada en verano y otoño se ubican dentro de los valores reportados en diferentes áreas, fluctúan en función del aumento o disminución de la latitud, así como de la complejidad de las comunidades vegetales.

La comunidad de aves del MAE es una de las áreas con una mayor riqueza específica en comparación con otras áreas del mismo Desierto Chihuahuense, a excepción del bolsón de Mapimí; en cuanto a las especies típicas de los Desiertos de Norteamérica el MAE es el área con menor número de especies típicas de los Desiertos.

Florísticamente el MAE es una vegetación atípica del valle de Cuatrociénegas y por ende del Desierto Chihuahuense, por lo que desde el punto de vista ecológico, la

ornitofauna de este matorral no se define como una avifauna característica del Desierto Chihuahuense o del Matorral Espinoso Tamaulipeco, sino como una comunidad de aves en transición, con una mayor afinidad al Desierto Chihuahuense. Esto trae como consecuencia que el MAE sea una de las áreas con una mayor riqueza específica dentro del valle de Cuatrociénegas y con un menor número de especies típicas de los Desiertos de Norteamérica.

La comunidad de aves del valle de Cuatrociénegas se vio incrementada con 21 nuevos registros para dar un total de 81 especies reportadas.

El factor clima es considerado como uno de los principales factores que determinan el número de especies ( $S$ ) y el número de individuos de aves ( $n$ ), de el, la temperatura es uno de los principales factores que determinan  $S$  y  $n$ , seguido de la humedad relativa, estrechamente relacionada con la presencia de lluvia; en aquellos casos donde hubo lluvia, esta paso a primer término y por último la nubosidad.

El presente trabajo quizás sea uno de los primeros en México que abordan la temática de la comunidad de aves en relación a diferentes medidas de diversidad alfa, con el objeto de tipificar la ornitofauna a través de estos modelos.

En base a los estadísticos aplicados y al análisis se determinó que la mejor medida de diversidad para la comunidad de aves presente en verano y otoño fué la diversidad alfa, representada por la Serie Logarítmica. Al obtener los intervalos de confianza para diferentes modelos de diversidad alfa se concluye que la Serie Logarítmica es la que mejor describe a dicha avifauna, pero el valor del índice (7.0391) cae fuera del intervalo de confianza ( $8.1580 \pm 0.8428$ ), por lo que se recomienda para estudios posteriores un mayor número de

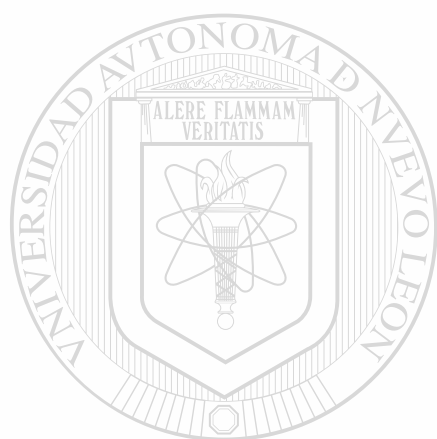


muestreos, hora del muestreo, clima, el observador, etc..

Se indican algunas directrices para el análisis de la diversidad: realizar un gráfico de rango/abundancia, el cual dará una primera indicación sobre cual es la distribución que siguen los datos: Serie Logarítmica, Normal Logarítmica o Modelo de Palo Quebrado, y en aquellos estudios en que la diversidad es el tema central o más importante, será valioso comprobar formalmente el ajuste a los modelos anteriormente mencionados y aplicar pruebas de bondad de ajuste como  $X^2$ , utilizar métodos como el de Shannon, Simpson y Margaleff, cuyos cálculos sencillos dan una medida rápida sobre los componentes de la diversidad; abundancia de las especies y dominancia; finalmente el método de Jackknifing es un procedimiento muy útil para precisar más la estimación de un estadístico de diversidad e incluir los intervalos de confianza.

Biológicamente el valle de Cuatrociénegas, Coahuila, es considerada como una región importante desde el punto de vista biogeográfico y evolutivo por la presencia de una gran cantidad de endemismos vegetales y animales, lo cual justifica ampliamente el que sea declarada Reserva de la Biósfera. El presente trabajo pretende aportar un mejor conocimiento de la avifauna del Valle y así contribuir a su conservación, además de detectar posibles alteraciones ecológicas que pongan en peligro a la comunidad de aves del Matorral Alto Espinoso; esta comunidad juega un papel importante para la ornitofauna por la diferentes alternativas de uso (alimentación, protección, nidación y descanso); sin embargo, en la actualidad la zona de estudio esta siendo fuertemente impactada por la actividad antropogénica, devastando grandes áreas para convertirlas en zonas de cultivo, así como algunas otras zonas del bolsón que son explotadas irracionalmente por lo que es urgente

establecer programas de manejo y conservación, donde se delimiten áreas de aprovechamiento, núcleo, restringidas y de amortiguamiento tendientes a preservar el equilibrio ecológico del Matorral Alto Espinoso y de la comunidad de aves. Deben de realizarse estudios para definir si existen aves endémicas en el Valle y tipificar la onitofauna presente en las diferentes comunidades vegetales del bolsón de Cuatrociénegas (concordando con lo citado por Contreras, 1984), así contribuyendo a un mejor conocimiento de la aves de dicho valle y en general para definir con precisión la avifauna típica de los Desiertos de Norteamérica, ya que son considerados ecosistemas frágiles.



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



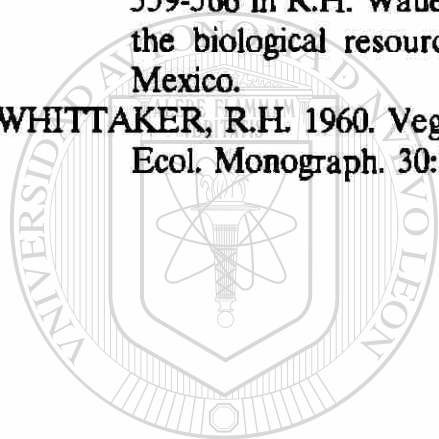
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## LITERATURA CITADA

- ANDERSON, A.H. y A. ANDERSON. 1946. Notes on the use of the creosote bush by birds. *Condor*. 48(4):179.
- ANDERSON, B.W.; R.D. OHMART y J. RICE. 1981. Seasonal changes in avian densities and diversities. pp. 262-264 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.
- BEST, L.B. 1981. Seasonal changes in detection of individual birds species. Pp. 252-261 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.
- BROWN, D.E. 1982. Chihuahuan Desertscrub. En *Biotic Communities of the American Southwest-United States and México*. *Desert Plants*. 4(1-4):169-179.
- CHARLESTON, S. 1973. Stratigraphy, tectonics and hidrocarbon potencial of the lower cretaceous, Coahuila series, Coahuila, Mexico. Ph. D. Thesis University of Michigan.
- COLE, G.A. 1984. Crustacea from the Bolson of Cuatrociénegas, Coahuila, Mexico. *Journal of The Arizona-Nevada Academy of Science*. 19(1):4-12.
- CONTRERAS, A.J. 1984. Birds from Cuatrociénegas, Coahuila, Mexico. *Journal of The Arizona-Nevada Academy of Science*. 19(1):77-80.
- CONTRERAS-B, S. 1990. Importancia, biota endémica y perspectivas actuales en el Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México. pp. 15 - 23 en C.R. José y R.A. Fermín (compiladores). *Áreas Naturales protegidas en México y especies en extinción*.
- COTERA - CORREA, M. Y A.J. CONTRERAS-BALDERAS. 1985. Ornitofauna de un transecto ecológico del cañón de la Boca, Santiago, N.L., México. *Publ. Biól. Fac. Cienc. Biól., Univ. Autón. Nuevo León, México*. 2(1):31-49.
- DIXON, K.L. 1959. Ecological and distributional relations of desert scrub birds of western Texas. *Condor*. 61(6):397-409.
- FISHER, R.A.; A.J. COBERT y S.C.B. WILLIAM. 1943. The relation between the number of species and the number of individual in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.*, 1(2):42-58.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen. *Inst. Geografía, U.N.A.M.* 246 pp.
- GATES, C.E. 1969. Simulation study of estimators for the linear transect-sampling method. *Bimetric*. 25:317-328.
- GREEN, R.H. 1966. Measurement of non-randomness in spatial distributions. *Res. Popul. Ecol.* 8:1-7.
- GRUE, C.E.; R.P. BALDA y C.D. JOHNSON. 1981. Diurnal activity patterns and population estimates of breeding birds within a disturbed and undisturbed desert scrub community. Pp. 287-291 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.
- HERSHLER, R. 1984. The Hydrobiid Snails (Gastropoda: Rissoaceae) of the Cuatrociénegas Basin: sistematic relationships and ecology of a unique fauna. *Journal of the Arizona-Nevada of Science*. 19(1):61-76.

- LEET, D. y S. JUDSON. 1968. *Fundamento de geología física*. Editorial Limusa. Wiley. S.A. México. 450 pp.
- LOPEZ, H.E. 1984. *Aportación florística, ecológica y cartográfica al estudio del área de Cuatrociénegas, Coah.*. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. (Tesis inédita) 154 pp.
- LUDING, J.A. y J.F. REYNOLDS. 1988. *A primer on Methods and computing Statistical Ecology*. (Paquete computacional).
- MCCOY, C.J. 1984. *Ecological and Zoogeographic relationships of Amphibians and Reptiles of the Cuatrociénegas Basin*. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science*. 19(1):49-62.
- MINCKLEY, W.L. 1969. *Environments of the Bolson of Cuatrociénegas, Coahuila, Mexico, with special reference to the aquatic biota*. University of Texas. El Paso. Science Series 2:1-165.
- MINCKLEY, W.L. 1984. *Cuatrociénegas fishes. Research review and a local test of diversity versus habitat size*. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science*. 19(1):13-22.
- MORAN, Z.J.; G. SILVA y H. FARIAS. 1976. *Estudio geológico del área de Reforma, Coahuila*. Tesis profesional. UNAM. 104 pp.
- MORISITA, M. 1959. *Measuring of interespecific association and similarity between communities*. *Mem. Fac. Kyushu Univ. Ser. E (Biol)* 3:65-80.
- MULLER, C.H. 1947. *Vegetation and climate in Coahuila, Mexico*. *Madroño* . 9:33-57.
- OBERHOLSER, H.C. 1947. *The life bird of Texas*. University of Texas. Press. II: 531 - 1069.
- PINKAVA, D.J. 1984. *Vegetation and Flora of the Bolson of Cuatrociénegas region Coahuila, Mexico: IV Summary, endemism and corrected catalogue*. *Journal of the Arizona- Nevada Academy of Science*. 19(1):23-48.
- PRESTON, F.W. 1948. *The Commeness, and rarity of species*. *Ecology* 29:254-283.
- QUANOVILLE, M.H. 1956. *Notes on bias in estimation*. *Biometrics* 43:353-360.
- RAITT, R.J. y R.L. MAZE. 1968. *Densities and species composition of breeding birds of a creosotebush community in southern New Mexico*. *Condor*. 70(3):193-205.
- RAITT, R.J. y S.L. Pimm. 1974. *Temporal changes in northern Chihuahuan Desert bird communities*. Pp. 579-590 in R.H. Wauer y D.H. Riskind (eds.). *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert region United States and Mexico*.
- ROBBINS, C.S. 1981a. *Bird Activity levels related to weather*. Pp. 301-310 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.
- ROBBINS, C.S. 1981b. *Effect of time of day on bird activity*. Pp. 275-286 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.
- ROBBINS, C.S.; S.B. BRUUN; H. ZIM y A. SINGER. 1983. *A guide to field identification birds of North American*. Golden Press. 347 pp.
- SIMPSON. E.H. 1949. *Measurement of diversity*. *Nature* 163: 688.
- SKIRVIN, A.A. 1981. *Effect of time of day and time of season on the number of observations and density estimates of breeding birds*. Pp. 271-274 in C.J. Ralph y J.M. Scott (eds.). *Estimating the numbers of terrestrial birds*. *Stud. Avian Biol.* 6.

- SORENSEN, T. 1948. A Method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and it's aplication to analyses of the vegetation on Danish Commons. *Biol. Skr. (K. Danske Vidensk. Selsk.N.S.)*, 5:1-34.
- TAYLOR, W.K. 1966. Avian records from Central Coahuila, Mexico, primarily from the Cuatrociénegas Area. *Southwest. Nat.* 11(1):136-137.
- THIOLLAY, J.M. 1981. Structure and seasonal changes of bird population in a desert scrub of northern Mexico. Pp. 143-167 in R. Barbault y G. Halffter (eds.) *Ecology of the Chihuahuan Desert*.
- TOMOFF, C.S. 1974. Avian species diversity in desert scrub. *Ecology*. 55:396-403.
- TUKEY, J. 1958. Bias and confidence in not quite parge samples (abstract). *Ann. Math. Stat.* 29:614.
- URBAN, E.K. 1959. Birds from Coahuila, Mexico. *Univ. Kan., Mus. of Nat. Hist. Publ.* 11(8):443-516.
- WALTER, H. 1973. *Vegetation of the earth*. Springer verlag, New York. 237 pp.
- WEBSTER, J.D. 1974. The avifauna of the southern part of the Chihuahuan Desert. Pp. 559-566 in R.H. Wauer y D.H. Riskind (eds.). *Transactions of the symposium on the biological resources of the Chihuahuan Desert region United States and Mexico*.
- WHITTAKER, R.H. 1960. *Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California*. *Ecol. Monograph*. 30:279-338.

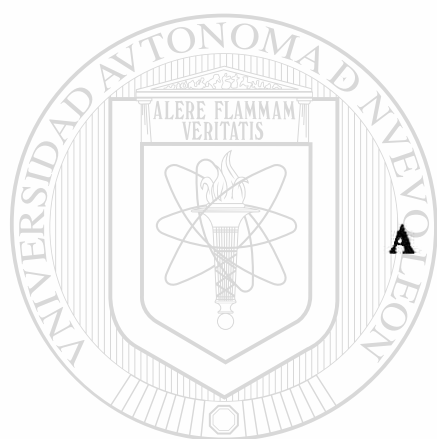


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**A P E N D I C E**

**UANL**

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## A N E X O    I I

### SIGNIFICADO DE LA MATRIZ DE DATOS

- X 1 : especie (31 especies)**
- X 2 : estación (1= verano; 2= otoño)**
- X 3 : No. de individuos de la primera salida**
- X 4 : No. de individuos de la segunda salida**
- X 5 : No. de individuos de la tercera salida**
- X 6 : No. de individuos en el transecto 1**
- X 7 : Temperatura del transecto 1 (en grados centígrados)**
- X 8 : Humedad del transecto 1 (porciento de humedad relativa)**
- X 9 : Lluvia del transecto 1 (presencia o ausencia)**
- X 10 : Viento del transecto 1 (presencia o ausencia)**
- X 11 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 1 (expresada en metros)**
- X 12 : No. de individuos en el transecto 2**
- X 13 : Temperatura del transecto 2 (en grados centígrados)**
- X 14 : Humedad del transecto 2 (porciento de humedad relativa)**
- X 15 : Lluvia del transecto 2 (presencia o ausencia)**
- X 16 : Viento del transecto 2 (presencia o ausencia)**
- X 17 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 2 (expresada en metros)**
- X 18 : No. de individuos en el transecto 3**



- X 19 : Temperatura del transecto 3 (en grados centígrados)
- X 20 : Húmedad del transecto 3 (porciento de húmedad relativa)
- X 21 : Lluvia del transecto 3 (presencia o ausencia)
- X 22 : Viento del transecto 3 (presencia o ausencia)
- X 23 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 3 (expresada en metros)
- X 24 : No. de individuos en el transecto 4
- X 25 : Temperatura del transecto 4 (en grados centígrados)
- X 26 : Húmedad del transecto 4 (porciento de húmedad relativa)
- X 27 : Lluvia del transecto 4 (presencia o ausencia)
- X 28 : Viento del transecto 4 (presencia o ausencia)
- X 29 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 4 (expresada en metros)
- X 30 : No. de individuos en el transecto 5
- 
- X 31 : Temperatura del transecto 5 (en grados centígrados)
- X 32 : Húmedad del transecto 5 (porciento de húmedad relativa)
- X 33 : Lluvia del transecto 5 (presencia o ausencia)
- X 34 : Viento del transecto 5 (presencia o ausencia)
- X 35 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 5 (expresada en metros)
- X 36 : No. de individuos en el transecto 6
- X 37 : Temperatura del transecto 6 (en grados centígrados)
- X 38 : Húmedad del transecto 6 (porciento de húmedad relativa)

X 39 : Lluvia del transecto 6 (presencia o ausencia)

X 40 : Viento del transecto 6 (presencia o ausencia)

X 41 : Sumatoria de las distancias de cada una de las aves de la misma especie observadas en el transecto 6 (expresada en metros)

X 42 : Presencia o ausencia de la especie en los transectos.

### OTRAS VARIABLES

Y 1 : El total de ejemplares de una especie observada en verano: la suma de X 3, X 4 y X 5, cuando X 2 = 1.

Y 2 : El total de ejemplares de una especie observada en otoño: la suma de X 3, X 4 y X 5, cuando X 2 = 2.

Y 3 : El total de especies observadas en la primera salida de verano:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 3\} = 0$ , cuando X 2 = 1.

Y 4 : El total de especies observadas en la segunda salida de verano:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 4\} = 0$ , cuando X 2 = 1.

Y 5 : El total de especies observadas en la tercera salida de verano:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 5\} = 0$ , cuando X 2 = 1.

Y 6 : El total de los ejemplares de verano: sumar los renglones de Y 1.

Y 7 : El total de las especies de verano:  $\Sigma I_{i,}$ , cuando X 2 = 1,  $\cdot \{Y 1\} = 0$ .

Y 8 : El total de especies observadas en la primera salida de otoño:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 3\} = 0$ , cuando X 2 = 2.

Y 9 : El total de especies observadas en la segunda salida de otoño:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 4\} = 0$ , cuando X 2 = 2.

Y 10 : El total de especies observadas en la tercera salida de otoño:  $\Sigma I_{i,} \cdot \{X 5\} = 0$ ,

cuando  $X_2 = 2$ .

Y 11 : El total de los ejemplares de verano: sumar los renglones de Y 2, - {Y 2} = 0.

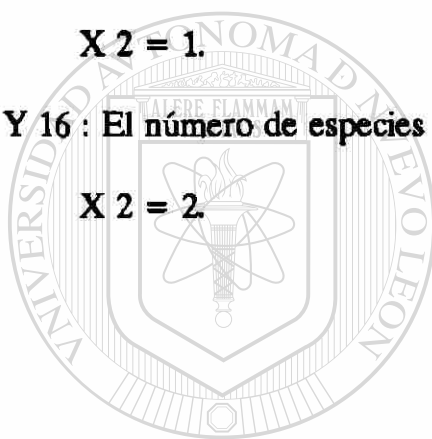
Y 12 : El total de las especies de verano:  $\Sigma I_i$ , cuando  $X_2 = 2$ .

Y 13 : No. de individuos por especie presente en los transectos de verano: suma de X 6, X 12, X 18, X 24, X 30 y X 36, cuando  $X_2 = 1$ .

Y 14 : No. de individuos por especie presente en los transectos de otoño: suma de X 6, X 12, X 18, X 24, X 30 y X 36, cuando  $X_2 = 2$ .

Y 15 : El número de especies presentes en los transectos de verano:  $\Sigma I_i$ , de X 42, cuando  $X_2 = 1$ .

Y 16 : El número de especies presentes en los transectos de otoño:  $\Sigma I_i$ , de X 42, cuando  $X_2 = 2$ .



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A N E X O III

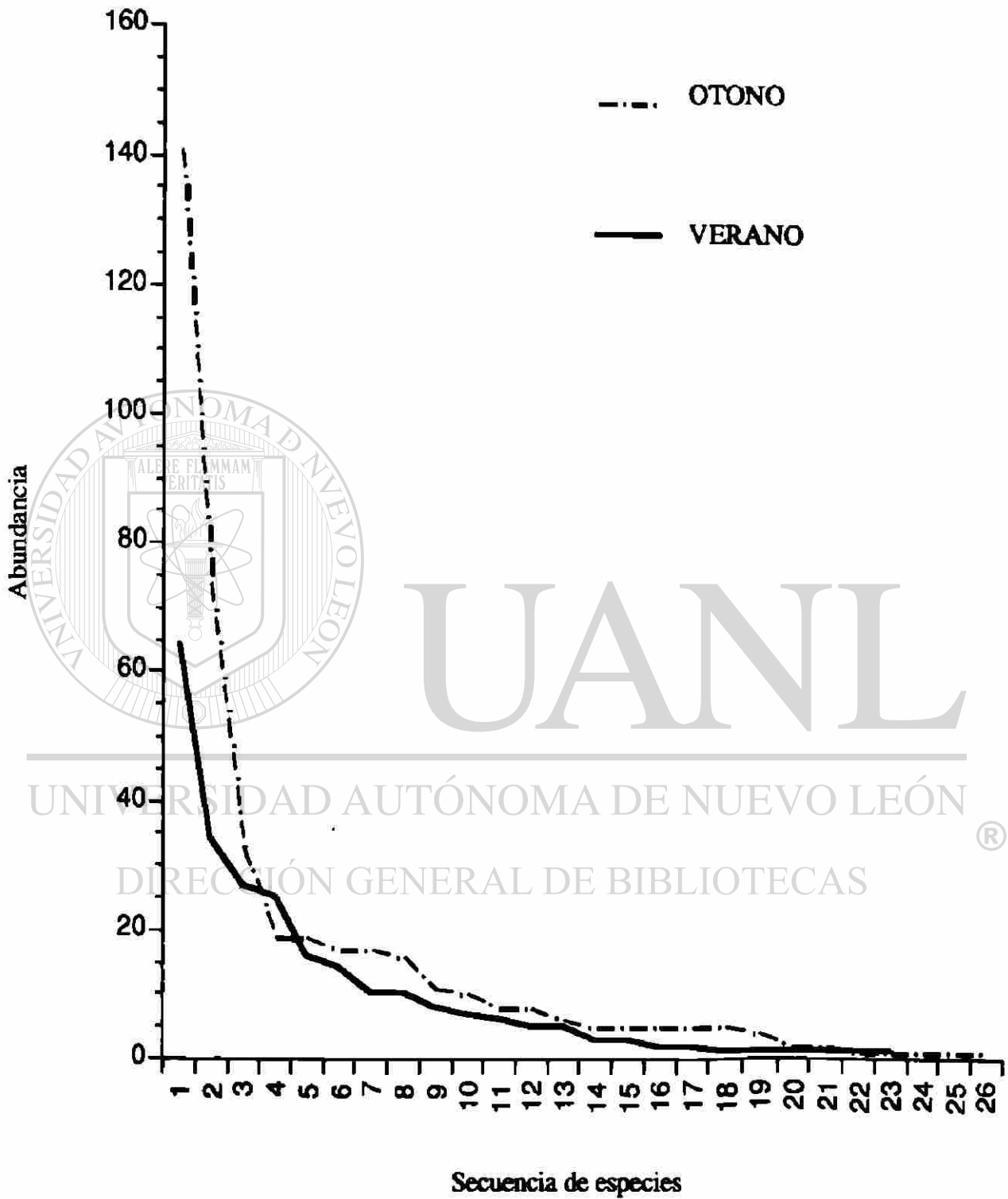


Diagrama rango/abundancia en verano y otoño de la ornitofauna del Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, Coahuila, México.





Especie	Gran Llanura		Chaparral		Desierto Mojavense		Desierto Sonorense		Desierto Chihuahuense						Matorral Espinoso Tamaulipeco		Cuatroriénegas
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

<u>Passerculus sandwichensis</u>																				
<u>Zonotrichia leucophrys</u>																				
<u>Sturnella magna</u>																				
<u>Sturnella neglecta</u>																				
<u>Xanтоcephalus xantоcephalus</u>																				
<u>Euphagus cyanocephalus</u>																				
<u>Quiscalus mexicanus</u>																				
<u>Molothrus aeneus</u>																				
<u>Molothrus ater</u>																				
<u>Icterus spurius</u>																				
<u>Icterus cucullatus</u>																				
<u>Icterus parisorum</u>																				
<u>Carpodacus mexicanus</u>																				
<u>Carduelis psaltria</u>																				

Otras especies anidantes  
en el Matorral Desértico

Total de especies  
Rapaces diurnos

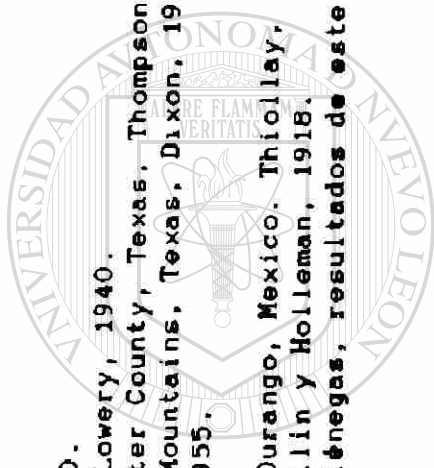
- 1.- Great Basin Desert, western Utah, Fautin, 1946.
- 2.- Californian chaparral, general, Miller, 1951.
- 3.- Providence Mountain area, Johnson, Bryant y Miller, 1948.
- 4.- Mojave Desert, general, Miller, 1951.
- 5.- Eastern base, San Jacinto Mountain, Grinnell y Swarth, 1913.
- 6.- Colorado River area, Grinnell, 1914.
- 7.- Organ Pipe Cactus National Monument, Arizona, Hensley, 1954.
- 8.- Organ Pipe Cactus National Monument, Arizona, Huey, 1942.
- 9.- Papago Indian Reservation, Arizona, Sutton y Phillips, 1942.

31  
6



®

10. Lower California. Lat. 27° N, Bancroft, 1930.
11. - Guadalupe Mountain area. Texas, Burleigh y Lowery, 1940.
12. Black Gap Wildlife Area, southeastern Brewster County, Texas, Thompson, 1953.
13. Burnham Flat Grapevine Spring area, Chisos Mountains, Texas, Dixon, 1959.
- 14.- Sierra del Carmen area, Coahuila, Miller, 1955.
- 15.- Southern New Mexico, Raitt y Maze, 1968.
- 16.- Desert Scrub, Biosphere Reserve of Mapimi, Durango, Mexico. Thiollay, 1981.
- 17.- Brushland section, Bexar County, Texas, Quillin y Holleman, 1918.
- 18.- Matorral Alto Espinoso del Valle de Cuatrociénegas, resultados de este estudio.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



SISTEMA NACIONAL GENERAL DE BIBLIOTECAS



