

167
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

RECIBIDO EN LA FACULTAD DE CIENCIAS
MEXICO D.F. 1991

**ANALISIS COMPARATIVO DE LA AVIFAUNA EN
UN ECOSISTEMA NATURAL Y EN UNO TRANS-
FORMADO DE LA SUBCUENCA DEL RIO
CUTZAMALA, CUENCA DEL BALSAS,
MEXICO.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

OSCAR GUSTAVO RETANA GUIASCON

MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

RESUMEN-----	1
INTRODUCCION-----	3
OBJETIVOS-----	6
ANTECEDENTES-----	7
MEDIO FISICO Y GEOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO-----	10
a) Aspectos generales de la Cuenca del Rio Balsas-----	10
b) Localización y vía de acceso-----	15
c) Geología y Estratigrafía-----	20
d) Topografía e Hipsometría-----	22
e) Clima-----	24
f) Hidrografía-----	24
g) Clasificación y uso del suelo-----	25
h) Vegetación-----	27
METODO Y TECNICA DE ESTUDIO-----	29
RESULTADOS-----	40
a) Contribución literaria-----	40
b) Riqueza avifaunística y Estado de permanencia-----	40
c) Abundancia relativa-----	47
d) Frecuencia de ocurrencia-----	51
e) Distribución-----	51
f) Endemismo-----	54
g) Fidelidad-----	54
h) Similitud avifaunística-----	62
i) Gremio de forrajeo-----	67
j) Análisis del contenido y recurso alimentario-----	76
k) Nombres vernáculos de las aves reconocidas en las zonas de estudio-----	77
DISCUSION-----	84
a) Riqueza avifaunística y Estado de permanencia-----	84
b) Abundancia relativa-----	86

c) Frecuencia de ocurrencia-----	87
d) Distribución-----	88
e) Endemismo-----	89
f) Fidelidad-----	89
g) Similitud avifaunística-----	90
h) Gremio de forrajeo-----	93
i) Recurso alimentario-----	95
h) Contribución faunística-----	96
CONCLUSIONES-----	98
AGRADECIMIENTOS-----	101
LITERATURA CITADA-----	102

RESUMEN

El presente trabajo es un análisis comparativo de la avifauna presente en un ecosistema natural, bosque de *Quercus*, y en un ecosistema transformado, cultivo de maíz y sorgo, situados en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, Cuenca del Balsas, México.

Se registraron organismos de 47 especies de aves en el bosque de *Quercus*, 2 de las cuales son registros nuevos para la zona de estudio y para el Estado de México. Destacando el organismo capturado de la especie *Myctiphrynus mcleodii*, que es considerado por Blake, E.R. (1953), como endémico de México, además de ser muy raro y poco conocido en el país. En el agroecosistema se registraron organismos de 56 especies de aves, 6 de las cuales constituyen registros nuevos para la zona y para el estado de Guerrero.

Se realizó el análisis de abundancia relativa y de la frecuencia de ocurrencia, obteniendo que en los dos ecosistemas de estudio la mayoría de las especies se incluyen en la categoría de raras y comunes.

Se obtuvo la distribución reportada para América de las especies de aves registradas en este trabajo, el mayor porcentaje de especies presentan una distribución de Norteamérica a Centroamérica. Se detectó que 7 especies posiblemente han ampliado su distribución hasta el centro de México. Con este análisis se apoya la teoría de Ornelas, F. et al. (1988), quienes dicen que la zona es un corredor altitudinal.

También se analizó el estado de permanencia de las especies registradas, la fidelidad o preferencia por un ecosistema y la similitud faunística. Durante los meses trabajados en la temporada de seca se registró particularmente el componente migrante. En los meses trabajados de la temporada lluviosa solo

se registra el componente residente y residente-migrante. Para el bosque de *Quercus* 21 especies son consideradas como exclusivas a este ecosistema, y 23 especies de aves son consideradas como exclusivas del agroecosistema. El análisis de similitud entre ambos ecosistemas no muestra que son faunas totalmente distintas. La avifauna del bosque de *Quercus* presenta cierta similitud con la avifauna registrada en Taxco, Guerrero (Morales P.J., 1989). Así mismo la avifauna registrada en el agroecosistema presenta similitud con la avifauna de Apaxtla, Guerrero (Guichard, R.C., 1986); y con la avifauna de Bejucos, Estado de México (Sucre, M.A., 1983). Las localidades antes mencionadas se encuentran dentro de la Cuenca del Balsas.

Se analizó la composición de especies por gremio de forrajeo en relación a productividad de los recursos alimentarios, se obtuvo que en el bosque de *Quercus* hay estabilidad entre estos factores del ecosistema, en tanto que en el agroecosistema los gremios están en función de la estructura de los cultivos y de la abundancia y tipo de recursos alimentarios que producen directa e indirectamente los cultivos desde la siembra hasta la cosecha.

Se formó una colección de referencia para la zona de estudio en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala de 105 ejemplares y una lista avifaunística de 90 especies.

INTRODUCCION

La evolución cultural del hombre lo ha llevado a desarrollar ecosistemas peculiares que han encontrado su máxima expresión en las enormes concentraciones urbanas, como la Ciudad de México, en la que la mayor parte de sus habitantes raramente reflexiona acerca de la procedencia de sus fuentes de energía (alimentos), y menos aún las sitúa dentro del ciclo biológico y de sus relaciones como parte integrante de un ecosistema.

En México la acción combinada del progreso tecnológico y de una política de desarrollo y uso integral de los recursos naturales mal encaminada, están alterando a un paso alarmante los ecosistemas naturales, dando como resultado que se esté perdiendo el equilibrio. (Beltrán, E., 1971). El biota mexicano no se ajusta actualmente a su estado original; el cambio mayor y más drástico se ha dado en el suelo y la vegetación que en él se arraiga, y la fauna que a su vez depende principalmente de la vegetación y de otros animales; la productividad de vida animal y vegetal declinan proporcionalmente conforme el suelo es menos fértil y el agua es escasa, todo esto señala la urgencia de adoptar un programa de conservación y manejo de estos recursos naturales, suelo y agua, que junto con la flora y la fauna, que se consideran como productos derivados de la tierra, se beneficiaran proporcionalmente y para el bienestar del país mismo, y de la población humana. (S. Leopold, 1977).

Desde el punto de vista del hombre mismo, su bienestar depende también del recurso hombre; de su capacidad para crear una filosofía adecuada en relación con el medio que interactúa, teniendo la responsabilidad de determinar, conscientemente, tanto las características que deberá reunir la sociedad como las del uso que se dará a los recursos naturales. Partiendo de estas bases directrices, se tendrá que determinar el ritmo al que

deberá crecer la población y progresar la tecnología, para que exista armonía entre este crecimiento, los recursos y el progreso social. (Beltrán, E., 1971).

Resalta la importancia del presente trabajo en esta zona de estudio por lo anteriormente expuesto y por la insuficiencia de estudios referentes al conocimiento de los recursos naturales, como lo son las aves.

La zona de estudio del presente trabajo se ubica en la porción sur de la subcuenca del río Cutzamala, de la Cuenca del Bajías, México. Desde el punto de vista zoogeográfico la zona de estudio se localiza en la zona de Transición Mexicana, formada por la confluencia de las dos regiones zoogeográficas americanas; la región Neártica y la región Neotropical. La separación entre ambas regiones, es ecológico-climática, los límites están marcados por sistemas montañosos: al oeste, la Sierra Madre Occidental; al sur, el eje Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur, y al este la Sierra Madre Oriental. Esta compleja barrera entre ambas regiones al igual que otras barreras biogeográficas, no son absolutas; esto provoca que las faunas Neártica y Neotropical no sean detenidas bruscamente en los límites, permitiendo que ambos elementos se mezclen y formen la compleja zona de solapamiento de faunas que ha sido denominada Zona de Transición Mexicana. (Halffter, G. 1964).

Este trabajo tiene como objeto primordial colaborar en el conocimiento y análisis preliminar de la avifauna presente en un ecosistema natural y en un ecosistema transformado, tratando de delimitar el grado de influencia por la actividad humana sobre las aves, esto en relación directa con los recursos alimentarios que ofrece cada ecosistema durante la temporada de seca y la temporada lluviosa. Por otra parte, se obtendrá el inventario de referencia para la zona y conjuntamente se tendrá información sobre aspectos como: su distribución en América.

riqueza avifaunística, especies endémicas, similitud faunística, gremio de forrajeo y recursos alimentarios.

Los resultados obtenidos en este trabajo contribuyen al conocimiento particular y general de la avifauna de México.

Este trabajo forma parte del programa de investigación "Estudio ecológico y faunístico de los vertebrados terrestres de la Cuenca del Río Balsas", que se desarrolla en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Bajo la dirección de la M. en C. Elvia J. Jiménez Fernández.

OBJETIVOS

Conforme a lo anteriormente expuesto y dada la importancia ecológica y biogeográfica de la zona de estudio del presente trabajo se plantearon los objetivos siguientes:

I- Obtener el inventario de las especies de aves que se registren en el ecosistema natural y en el ecosistema transformado.

II- Iniciar el análisis del área de distribución de las especies registradas en ambos ecosistemas.

III- Conocer y obtener la composición de especies durante la temporada de seca y la temporada lluviosa en función de la estabilidad en la productividad de recursos de cada ecosistema.

Objetivos específicos

1- Revizar y actualizar la literatura ornitológica citada para la zona de estudio.

2- Obtener la riqueza, estado de permanencia, abundancia relativa y frecuencia de ocurrencia de las especies de aves observadas y capturadas en ambos ecosistemas de estudio.

3- Analizar la distribución, endemismo, fidelidad y similitud faunística de las especies registradas en los dos ecosistemas de estudio.

4- Obtener los gremios de forrajeo de las especies de aves registradas y analizar el contenido alimentario de los organismos capturados para conocer sus posibles hábitos y recursos alimentarios en ambos ecosistemas durante la temporada de seca y la temporada lluviosa.

5- Conocer y rescatar los nombres vernáculos en español o en la lengua indígena que exista de las aves que se registren en la zona de estudio.

ANTECEDENTES

a) Conocimiento ornitológico de la zona de estudio.

La Ornitofauna de la porción sur de la subcuenca del Río Cutzamala y en especial de los Municipios de Tejupilco, Estado de México y Cutzamala, Guerrero, ha sido muy poco estudiada ya que el único trabajo realizado para el Municipio de Tejupilco es el de Sucre, M.A. (1983), en la localidad de Bejucos, Estado de México, en donde obtuvo una lista de 65 especies, 24 de las cuales son registros nuevos, mencionando que las aves de esta localidad presenta afinidades faunísticas con las zonas tropicales debido a las características fisiográficas de la región.

Para el Municipio de Cutzamala, Guerrero, no se detecta ningún estudio referido al conocimiento de su avifauna.

Se consideran los trabajos que tratan la avifauna en otros encinares ubicados geográficamente cerca de la zona de estudio realizados por: Ornelas, F. et al. (1988); Morales, P.E. (1989); y Hernández, B.B. (1990). Los trabajos de la avifauna asociada a sistemas agrícolas cercanos a la zona de estudio son los de: Guichard, R.C. (1986) y Carrillo, A.B. (1990).

b) Conocimiento de los estudios ornitológicos del Estado de México.

Se encontró que para el Estado de México a pesar de estar ubicado geográficamente en el centro de la República Mexicana y registrar una población elevada, presenta un número muy bajo de estudios referentes a su avifauna, de acuerdo con Gómez, A.G. y O.R. Terán (1981), solo se cuenta con 14 trabajos que a continuación se mencionan.

Simbley, C.G. y J. Davis, (1946), llevaron a cabo el inventario de especies de aves en la localidad de Real de Arriba Estado de México y Ornelas, F. et al. (1988), en el poblado de Temascaltepec, Estado de México, reconocen que los ejemplares capturados son topotípicos.

Se hicieron tres estudios que principalmente se refieren a listas de especies de aves: dos en el volcán Popocatepetl en relación a los tipos de vegetación (Arias, CH.P. 1983; y Babb, S. K. y CH.P. Arias., 1985). Romero, F. (1985), quien elaboró la lista de la avifauna en el Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones.

Los trabajos que tratan aspectos a nivel de las poblaciones y que se refieren a algunas características de la morfología son los efectuados por: Phillips, A.R. y R.W. Dickerman (1957); Warner, D.C. y R.W. Dickerman (1959); Dickerman, R.W. (1963, 1965 y 1970), y Hardy, J.W. (1967).

Bibriescá, L.G. (1969), realizó un estudio de los hábitos alimentarios en el Valle de Salazar, Estado de México. Por último Necedal, M.J. (1984), analizó la explotación y uso del follaje en un bosque templado de los parques Zoquiapan y Ajusco.

c) Conocimiento de los estudios ornitológicos del Estado de Guerrero.

El estado de Guerrero, en cuanto a trabajos ornitológicos se refiere, ha sido estudiado desde finales del siglo XIX, contando con las primeras exploraciones a cargo de H.H. Smith en la zona montañosa de Omilteme, cuyas aportaciones están registradas en la obra Biología Central: Americana. (Salvin, O. y F.D. Goldman, 1879-1904). En un análisis retrospectivo encontramos que los primeros trabajos importantes sobre la avifauna del estado de Guerrero los hizo Griscom, L (1934 y 1937), que basándose en las capturas de W.W. Brown, formó importantes colecciones de las cuales obtuvo 125 registros nuevos. Otros estudios en los que se registraron nuevas especies son los realizados por: Nelson, E.W. (1903); Davis, W.B. (1944); Martín del C. (1948); Moore, R.T. (1949); Blake, E.R. (1950); Dixon, K.L. y W. Davis (1958); Edwards, M.H. (1965); Arnold, K.A. y T. Maxwell (1970); Arnold, K.A. (1971); y Hubbard, J.P. (1972).

Los trabajos en los que se describen particularmente subespecies nuevas son los realizados por: Van Rossem, A.J. (1938 y 1940); Miller, A.H. y M.E. Ray (1944); Miller, A.H. (1948 y 1950); Storer, R.W. (1952); Selander, R.K. y M.A. del Toro (1965); Storer, R.W. (1962); Wetmore, A. y K.C. Parkes (1962), y Wolf, L.L. (1967).

Los trabajos realizados por los siguientes autores: Leopold A.S. y L. Hernandez (1944); Juárez, L.C. y S.K. Babb (1979); Lozano, G.F. (1983); Jiménez, F.E. y R.C. Guichard (1985); Zaragoza, V.E. (1985); Guichard, R.C. (1986); Navarro, S.A. (1986), y Morales, P.J. (1989), se refieren principalmente a estudios avifaunísticos de áreas específicas en los que se efectuó el inventario correspondiente y los autores recopilaron datos de tipo ecológicos y geográficos.

Los trabajos de: Pitelka, F.A. (1951); Parkes, K.C. y M.H. Clench (1972), y Dickerman, R.W. (1973). Tratan temas referidos al área de distribución de una especie en particular.

En los trabajos siguientes se analizó el comportamiento, función y contexto del canto y de la morfología en general: Storer, R.W. (1965); Grabowski, G.L. (1979), y Banks, P.C. (1990).

Por último se tienen los trabajos de: Greene, E. et al (1984); y el de Hernández, B.B. (1990), que consistieron en analizar los hábitos alimentarios de las comunidades de aves respecto a la composición de especies en distintos tipos de vegetación.

MEDIO FISICO Y GEOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO

a) Aspectos generales de la Cuenca del Río Balsas.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH, 1970), en un resumen gráfico de actividades presenta la información siguiente sobre la Cuenca del Río Balsas.

La Cuenca del Río Balsas ó las Balsas es una de las cuencas más extensas e importantes del país, abarcando porciones de las regiones geoeconómicas del pacífico sur, centro, centro-sur y occidente de la República Mexicana entre los paralelos 17° 00' y 20° 00' de latitud norte y los meridianos 97° 30' y 103° 15' de longitud oeste. Sus límites son, por el norte el eje Volcánico Transversal, por el este la Sierra Madre de Oaxaca y por el sur y el oeste la Sierra Madre del Sur, geografía que circunda la Depresión Austral o del Balsas, que contuvo un gran lago, para después dicha depresión pasar a ser la Cuenca Hidrográfica del Río Balsas.

La Cuenca tiene una extensión aproximada de 112 320 Kilómetros cuadrados y se caracteriza por ser una región con pocas superficies planas. Los sistemas orográficos determinan tres escalones dentro de la cuenca: el primero de ellos corresponde al alto Balsas pasando los 2000 metros sobre el nivel del mar (msnm), el segundo escalón se sitúa entre los 1000 y 1800 msnm, correspondiendo al medio Balsas. El escalón inferior por abajo de los 1000 msnm, es al que corresponden las mayores superficies planas del bajo Balsas. La Cuenca presenta una altitud media cerca de los 1000 msnm. En su parte central, por donde corre el Río Balsas, se encuentra a altitudes que van desde más de 800 metros en el extremo oriental hasta cerca de los 200 msnm en el extremo occidental. Los sistemas montañosos y la precipitación pluvial determinan la existencia de una gran variedad de climas dentro de la Cuenca. De igual forma se presenta una gran diversidad de Flora y Fauna.

El Río Balsas con un escurrimiento anual de 13 862 millones de metros cúbicos, es la corriente de mayor caudal e importancia de la Cuenca y de la Vertiente del Pacífico. El río Balsas se forma por los ríos Atoyac, Mixteco, Mexapa y Tlapaneco. Sus afluentes más importantes son los del margen occidental y son los ríos: Anacuzac, Tepecuacuilco, Poliutla, Cutzamala, Tacámbaro, y Tepalcatepec. Las corrientes del margen oriental tienen escurrimientos menores que los de la margen occidental, siendo los ríos principales de la margen oriental: El Amuco, Cuero y del Oro, que drenan áreas del estado de Guerrero principalmente.

La población indígena de la Cuenca representa el 11 por ciento de la población total de la misma. Los grupos étnicos más importantes son: el Náhuatl, Mixteco, Mazahua, Tarasco, Tlapaneco, Popolca, Triqui y Otomí.

La Cuenca comprende porciones de los estados de Oaxaca, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Estado de México, Michoacán y Jalisco, así como la totalidad del estado de Morelos: (FIGURA 1).

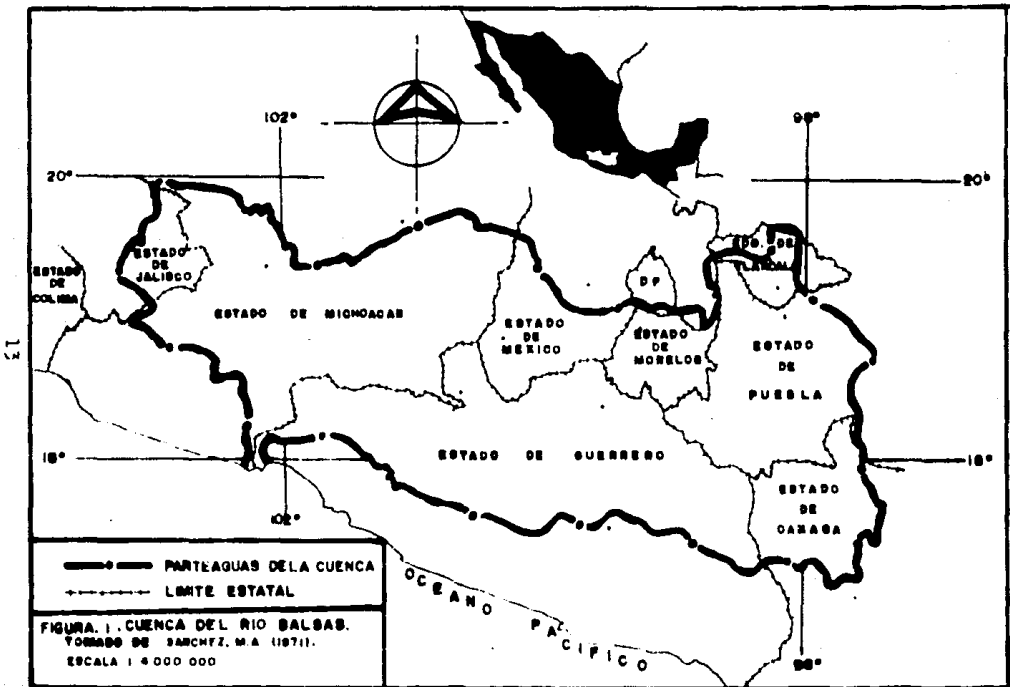
El Río Balsas junto con sus tributarios y por el caudal de sus corrientes, la amplitud de los suelos aprovechables y la riqueza de sus recursos naturales, así como sus antecedentes; físicos, demográficos, económicos y de los imperativos sociales y políticos que reúne la Cuenca del Río Balsas, motivó la creación de la Comisión del Río Balsas por decreto del Congreso de la Unión durante la gestión administrativa del Presidente Lic. Adolfo López Mateos, éste decreto se dio a conocer el 11 de Noviembre de 1960 en el Diario Oficial de la Federación.

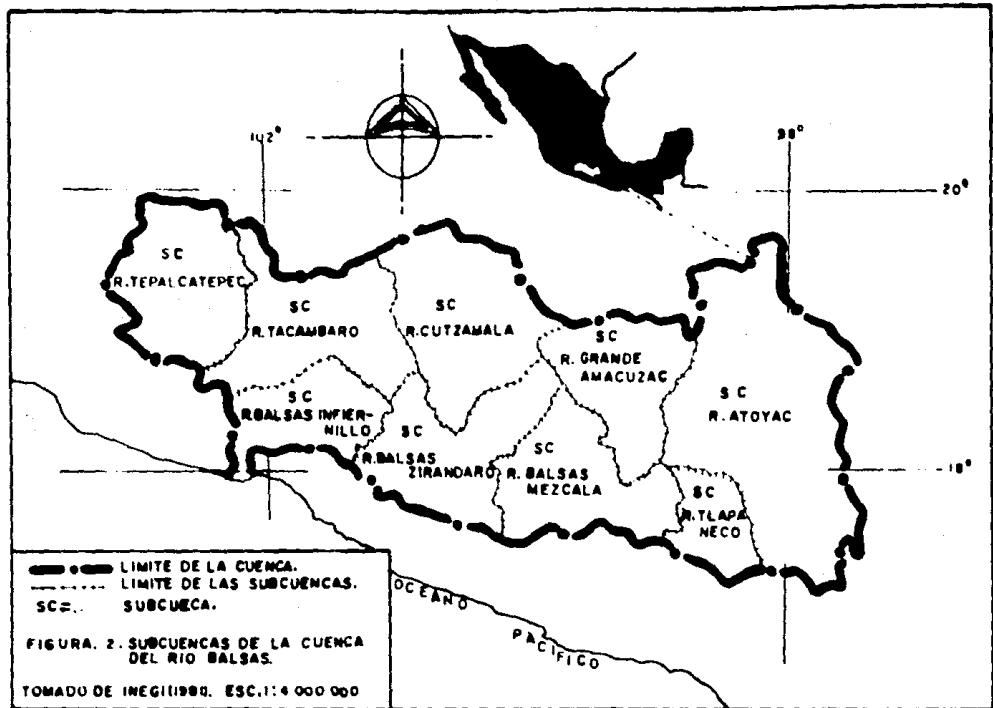
Entre las obras llevadas a cabo por la Comisión del Río Balsas destacan, en materia de electrificación, agua potable, comunicaciones, urbanismo, fomento agrícola, ganadero e industrial, educación, reforestación y viveros.

Para la atención técnica y administrativa de la Cuenca, la Comisión determinó tres áreas que se han denominado: alto, medio

y bajo Balsas. El alto Balsas comprende porciones de los estados de Oaxaca, Tlaxcala, Puebla, Guerrero, Estado de México así como la totalidad de Morelos. El medio Balsas comprende porciones de los estados de Estado de México, Guerrero y Michoacán, el bajo Balsas abarca parte de los estados de Guerrero, Michoacán y Jalisco. (SRH, 1970).

La cuenca hidrológica del Balsas, con base en, sus características fisiográficas y de la vegetación principalmente, así como por sus afluentes más importantes y para una mejor administración es subdividida en 8 Subcuencas Hidrológicas, destacando que el presente trabajo se desarrolla en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzanala: (FIGURA 2).





b) Localización y vía de acceso.

El área de estudio se dividió en la zona "A" y en la zona "B" de estudio con base en la separación estatal de la que forma parte ambas zonas. La zona "A" se localiza al suroeste del Estado de México, en el Municipio de Tejupilco entre los paralelos $18^{\circ} 46'$ y $18^{\circ} 54'$ de latitud norte y $100^{\circ} 08'$ y $100^{\circ} 29'$ de longitud oeste: (FIGURA 3). El Municipio de Tejupilco tiene una extensión aproximada de 1 327.56 Kilómetros cuadrados, limita al norte con los municipios de Otzoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec y San Simón de Guerrero; al sur con Amatepec y Sultepec y al este con Texcalyacac y Sultepec, al oeste con los estados de Michoacán y Guerrero. El municipio está integrado por 97 localidades. El nombre de Tejupilco deriva del náhuatl "Texcpilco", compuesto de "Texopill", dedos de los pies y "Co". en; y significa "En los dedos de los pies" (CNEM-SG, 1988).

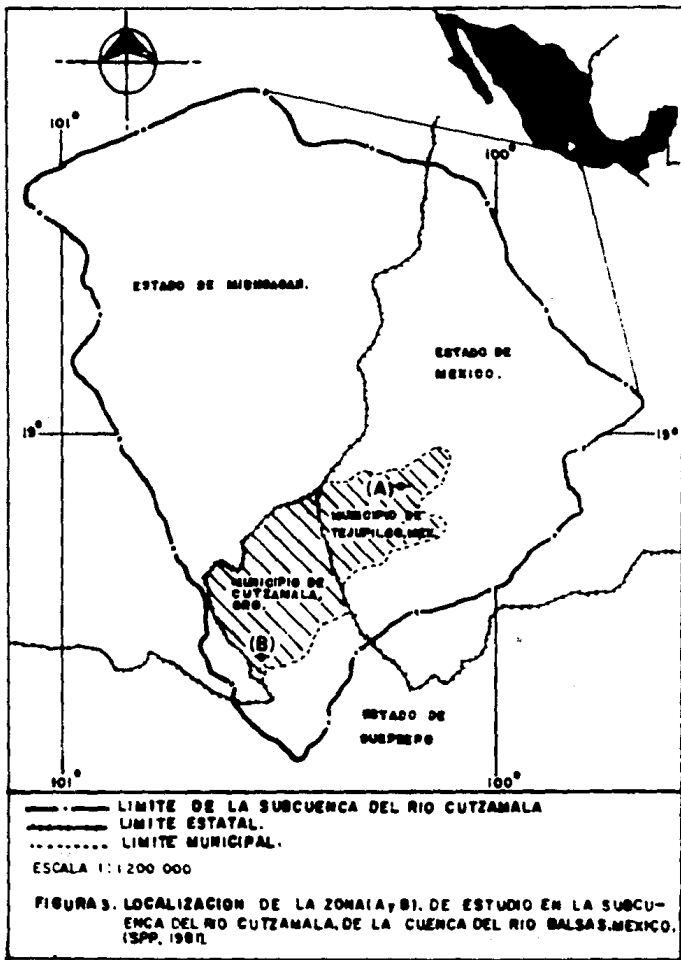
La zona "B" de estudio se ubica al noroeste del estado de Guerrero, Municipio de Cutzamala de Pinzón, que se sitúa entre los paralelos $18^{\circ} 24'$ y $18^{\circ} 56'$ de latitud norte y $100^{\circ} 28'$ y $100^{\circ} 48'$ de longitud oeste: (FIGURA 3). Según las relaciones etnogeográficas de la diócesis de Michoacán, la palabra Cutzamala proviene del náhuatl que, interpretado al español, quiere decir "Lugar de las Comadreja", en algún tiempo sus pobladores la denominaron Apatzingán, que es una palabra purépecha y tiene el mismo significado respecto a lo de la anterior de Cutzamala. El agregado de Pinzón se le dió en honor del general Eutimio Pinzón que defendió la plaza de Cutzamala durante la intervención francesa; geográficamente tiene los siguientes límites: al norte con los estados de México y Michoacán; al sur con el municipio de Pungarabato; al este con el municipio de Tlachapa y el Estado de México, y al oeste con el estado de Michoacán. Cuenta con una extensión territorial

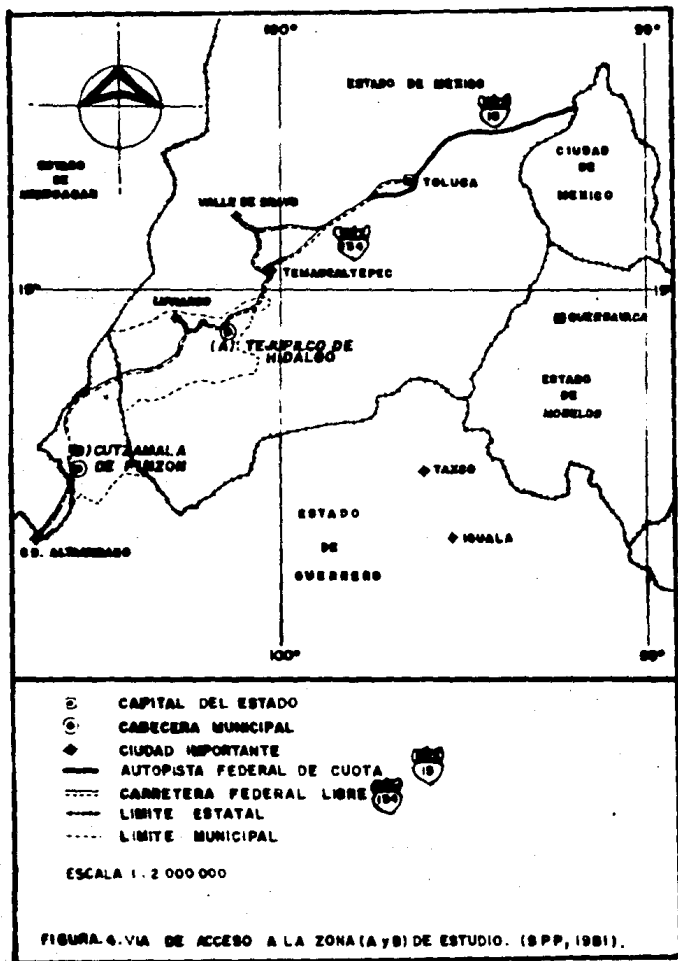
aproximada de 1 350 Kilómetros cuadrados y lo integran 132 localidades. (CNEM-SG, 1988).

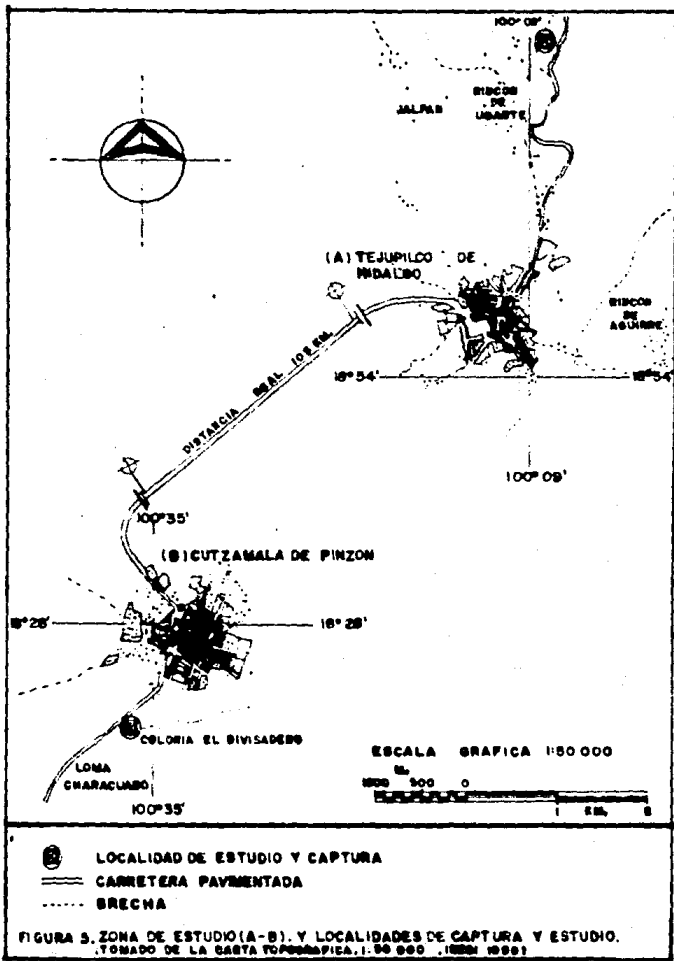
La vía de acceso a la zonas A y B es preferentemente por la siguiente ruta; En primera instancia se toma la autopista federal de cuota número 15 (México-Toluca), hasta llegar a la capital del Estado de México, Toluca de Lerdo, a partir de esta capital se continua por la desviación hacia Valle de Bravo y Temascaltepec, Estado de México, por la carretera federal libre número 134, al llegar a Temascaltepec se prosigue por la misma carretera hasta el poblado de Tejupilco de Hidalgo, Municipio de Tejupilco, Estado de México, donde se ubica la zona A de estudio. Prosiguiendo por la misma carretera ahora con dirección hacia Zihuatanejo, Guerrero, llegaremos a Cutzamala de Pinzón, Municipio de Cutzamala, Guerrero, que es la localidad en donde se ubica la zona B de estudio: (FIGURA 4).

En la zona A se trabajo específicamente a la altura del Kilómetro 97 de la carretera 134, a una altitud de 1456 msnm, en las áreas de bosque de Quercus, a 3 kilómetros del poblado de Tejupilco: (FIGURA 5).

En Cutzamala de Pinzón, zona B, se trabajo específicamente en las áreas transformadas de Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowsky, J., 1988), utilizadas como tierras de cultivo, en la Colonia el Divisadero, a 1 kilómetro de la plazuela central de Cutzamala, Kilómetro 203, a una altitud de 263 msnm (FIGURA 5).







La información geológica, estratigráfica, topográfica, hidrológica y de clasificación y uso del suelo para las zonas del presente estudio se tomó del Atlas Nacional del Medio Físico de la República Mexicana, realizado por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP, 1981).

c) Geología y Estratigrafía.

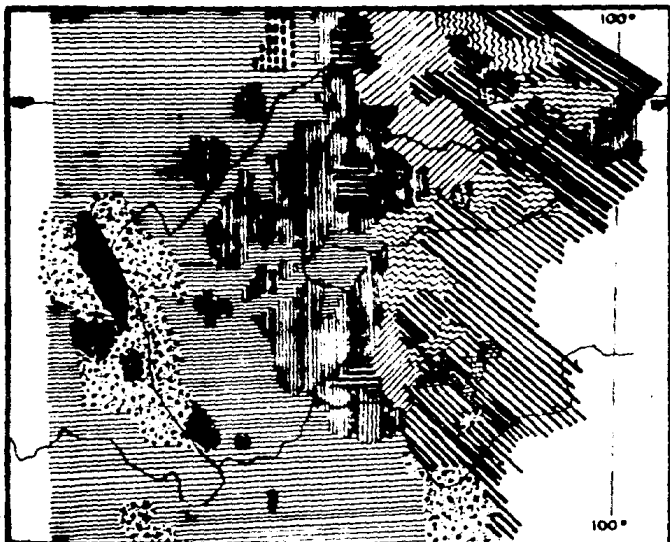
La litología de los Municipios de Tejupilco, Estado de México, y Cutzamal, Guerrero, la forman las rocas metamórficas del Triásico, litológicamente clasificadas como; gneises, esquistos, filitas y pizarras, que en conjunto forman un complejo metamórfico cubriendo una gran extensión del sur del Estado de México, aflorando desde Temascaltepec hasta los límites con Guerrero.

Las rocas del Cretácico son sedimentarias litológicamente clasificadas como calizas y calizas interestratificadas con lutitas; aunque no cubren mucha extensión estas afloran discordantemente cubriendo las rocas del Triásico.

Las rocas del Terciario son en su gran mayoría volcánicas, ígneas extrusivas intermedias, ácidas y básicas, las cuales cubren discordantemente tanto a las rocas sedimentarias del Cretácico como a las rocas metamórficas del Triásico. De este periodo afloran también rocas sedimentarias continentales, areniscas y conglomerados, que en ocasiones yacen directamente sobre las rocas ígneas extrusivas intermedias.

Del Cuaternario existen rocas volcánicas de tipo basáltico que por sus estructuras bien conservadas evidencian la actividad volcánica reciente. Por último, son del Cuaternario los depósitos aluviales que los valles de los ríos que drenan hacia la Cuenca del Río Balsas.

En el Municipio de Tejupilco, predominan las rocas de tipo esquistos del Mesozoico, las rocas ígneas extrusivas ácidas del



- CUATERNARIO: ROCAS MOREAS EXTRUSIVAS BARRIAS.
 TERCARIO SUPERIOR, ROCAS MOREAS EXTRUSIVAS INTERMEDIAS.
 TERCARIO SUPERIOR, ROCAS MOREAS EXTRUSIVAS ACIDAS.
 TERCARIO, ROCAS MOREAS INTRUSIVAS INTERMEDIAS.
 TERCARIO, ROCAS MOREAS EXTRUSIVAS BASICAS.
 TERCARIO, ROCAS MOREAS INTRUSIVAS ACIDAS.
 TERCARIO, ROCAS MOREAS EXTRUSIVAS ACIDAS.
 TERCARIO, INFERIOR ROCAS ARENISCAS, Y CONGLOMERADOS.
 JURASICO SUPERIOR, ROCAS LUTITAS Y ARENISCAS.
 CRETACEO SUPERIOR, ROCAS LUTITAS, ARENISCAS Y CALIZAS.
 MESOZOICO, ROCAS CALIZAS.
 MESOZOICO, ROCAS MOREAS INTRUSIVAS ACIDAS.
 MESOZOICO, ROCAS EQUIVISTO.



TEZUPULCO DE HIDALGO



CUTZAMALA DE PINZON

FIGURA 6 GEOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
 (TOMADO DE LA CARTA GEOLOGICA, ESCALA 1:750 000, S.P.P., 1981).

Terciario y las rocas ígneas extrusivas básicas del Cuaternario, también se encuentran formaciones de rocas ígneas extrusivas intermedias, areniscas y conglomerados del Terciario inferior, y calizas del Mesozoico: (FIGURA 6).

En el Municipio de Cutzamala, la litología está formada en su mayor parte de areniscas y conglomerados del Terciario inferior, así como rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y por lutitas, areniscas y calizas del Cretácico inferior, también se encuentran formaciones de rocas ígneas intrusivas intermedias del Terciario en áreas bien definidas: (FIGURA 6).

d) Topografía e Hipsometría.

La superficie topográfica del Municipio de Tejupilco es bastante accidentada, presentándose barrancas y cañadas de pronunciada pendiente dando origen a la Sierra de Hipericones que se prolonga hasta el poblado El Salitre donde se levanta la Sierra de Cinantla para ir a terminar al margen del río Balsas, por el norte y con la misma dirección desprendiéndose de la Sierra de Temascaltepec, penetra la Sierra de la Cumbre, formada por los cerros: Calotepec, Jumultepec, El Fraile y la Rayuela, para ir a terminar al río Pungaracho. Se encuentran además desprendimientos como el de la Cantería, La Cadena, Cerro del Venado y Piedra Grande, formando así dos valles fértiles, uno donde se encuentra la villa de Tejupilco a los 1 300 msnm, y el segundo donde se localiza el poblado de Luvianos. Los terrenos que ocupa el municipio se sitúan entre niveles que van desde los 2 000 msnm, hasta 600 msnm: (FIGURA 7).

Los altos relieves que existen en el municipio de Cutzamala forman parte de la Sierra de Zacualpan que proviene del Nevado de Toluca y se adentra en el municipio hasta la Depresión del Río Balsas. La topografía accidentada comprende el 10 % de la superficie total del municipio, destacando los cerros; Tres Picos,



CURVAS DE NIVEL

- | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|
| ● | TEJUPILCO DE MOALGO | ① | CERRO PURUMBUEO |
| ● | BEJUCOS | ② | CERRO PÁGUARO |
| ● | CUTZAMALA DE PINZON | ③ | CERRO ABADIELISTA |
| ● | CD. ALTAMIRANO | ④ | CERRO TINDCO |
| | | ⑤ | CERRO AGUILA |
| | | ⑥ | CERRO CHIVO |

FIGURA 1. TOPOGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

(TOMADO DE LA CARTA TOPOGRAFICA, ESCALA 1:750 000, SPP, 1961).

Azul, Abadelista y La Huacamaya. El 70 % de la superficie presenta un relieve plano y el 20 % un relieve semiplano, concentrándose en los terrenos poco accidentados el potencial pecuario y forestal, en tanto que, en los valles se concentra el potencial agrícola. El municipio de Cutzamala presenta alturas sobre el nivel del mar que van de 250 a 2 000 metros: (FIGURA 7).

e) Clima.

El clima que se presenta en el municipio de Tejuplilco según la clasificación climática de Köppen, modificada por García, de M.E. (1981), el clima es del tipo climático (A)C(w2)(w)1g, esto es; el semicálido húmedo, que es el más cálido de los templados con una temperatura media anual mayor a 18 grados centígrados ($^{\circ}\text{C}$), y la del mes más frío menor a 18°C . Es el más húmedo de los templados subhúmedos con régimen de lluvias de verano, con una precipitación pluvial anual de 1313.3 milímetros, con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor a 5°C , con marcha de la temperatura tipo Ganges, registrándose la temperatura máxima en el mes de abril siendo de 35 a 38°C , y la mínima en el mes de enero de 2°C .

En el municipio de Cutzamala el clima predominante de acuerdo con García, de M.E. (1981), es el AwC(w)(1)1g, que corresponde al cálido subhúmedo, siendo del subtipo climático AwC, que es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, con una precipitación pluvial total anual de 500 a 600 milímetros, con una precipitación promedio anual que varía de 100 a 110 milímetros, con una oscilación isotermal anual entre 5 y 7°C , con una temperatura media anual de 28 a 30°C , con marcha de la temperatura tipo Ganges ya que el mes más caliente del año es antes del mes de junio.

f) Hidrografía.

La zona de estudio queda comprendida en la región hidrológica

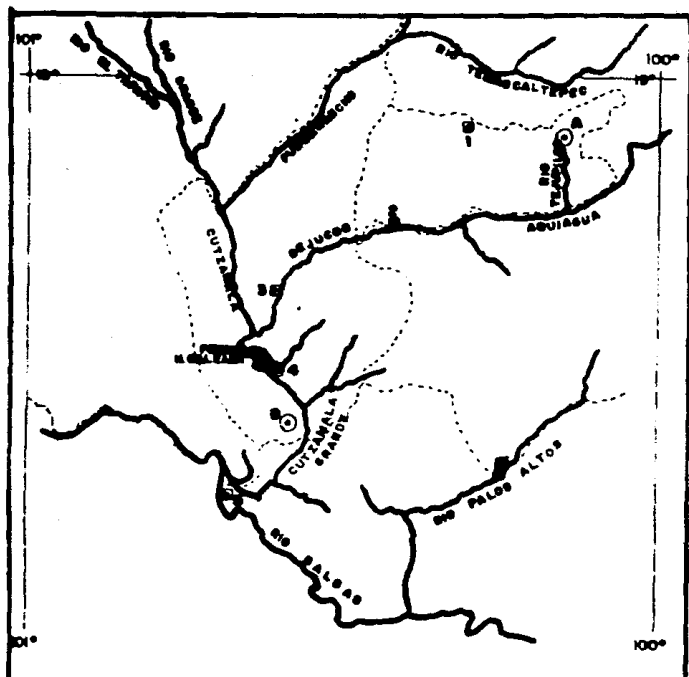
ca Río Balsas, con una área de 9 761.650 kilómetros cuadrados en la parte sur. Dentro del sistema hidrográfico en el que se encuentra la zona de estudio destacan el Río Aquinagua, Temascaltepec, y Tejupulco, que drenan al municipio de Tejupulco (FIGURA B).

En el municipio de Cutzamala, el principal recurso hidrográfico es el Río Cutzamala, que se origina por la unión de los Ríos El Tapatio y el Grande, los cuales se unen con el Río Pungaráncho formando así la corriente principal del Río Cutzamala, cuyo gasto máximo es de 2 793 metros cúbicos por segundo y el mínimo de de 70 metros cúbicos por segundo, con un volumen medio anual de escurrimiento de 3 331 000 metros cúbicos. Otros afluentes de importancia son los ríos: Bejucos y Cutzamala Grande que es decaudal permanente, además se cuenta con pozos para extracción de agua y la presa derivada Hermenegildo Galeana: (FIGURA B).

g) Clasificación y uso del suelo.

De acuerdo con la carta de clasificación de suelos de la Secretaría de Programación y Presupuesto de la República Mexicana (SPP, 1991), en la zona del municipio de Tejupulco se encuentra como suelo predominante el regosol eutrítico y el acrisol órtico, como suelos secundarios se presenta el litosol y el cambisol eutrítico con clase textural tipo limos y arcillas. De la superficie total del municipio, se destinan principalmente a la actividad agrícola 16 897.35 hectareas, de las cuales 16 176.90 son de temporal, y las 660.65 restantes de riego. En el municipio se cultivo en este año maíz principalmente.

En el municipio de Cutzamala los tipos de suelo que se presentan más ampliamente distribuidos son: el regosol eutrítico, feozem háptico, litosol y cambisol eutrítico, le siguen a estos; el luvisol crómico, acrisol órtico, cambisol cálcico y regosol



—	RÍOS	○	LOCALIDADES
-----	DIVISION MUNICIPAL	1-	LUVIANOS
○	ZONA DE ESTUDIO	2-	BEJUCOS
A)	RINCON DE UBARTE, TEJUPILCO	3-	ZACAPUATO
B)	COLONIA EL DIVISADERO, CUTZAMALA.	4-	IXTAPILLA
		5-	CD ALTAMIRANO

FIGURA 8. HIDROGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.
(TOMADO DE LA CARTA TOPOGRAFICA, ESCALA 1:75000, SPP, 1981).

calcárico, la mayoría con clase textural tipo limos. La superficie destinada a la agricultura es de 22 009 hectáreas que representan el 36 % de la superficie territorial municipal. Después de la agricultura la ganadería es la actividad más importante, contando para ello con un extensión de 35 597 hectáreas de agostadero cubiertas de pastizales. En el municipio se cultivo en éste año: maíz, sorgo de grano y forrajero, ajonjolí y sandía.

h) Vegetación.

De acuerdo con Rzedowski, J. (1988). La vegetación dominante en el municipio de Tejupilco es el bosque de *Quercus* o Encinar; es una comunidad vegetal muy característica de las zonas montañosas de México, y se reconocen aproximadamente cerca de 200 especies de *Quercus* para México. Los encinos de la parte ecotonal son comunidades de tipo más termófilo y se presentan en la Cuenca del Río Balsas hacia el Bosque Tropical Caducifolio donde forma comunidades bajas, las especies observadas en la zona de transición son: *Quercus magnoliifolia*, *Q. glaucoides*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Q. conspersa*, y *Q. laurina*, que varían mucho en altura y densidad. Las especies identificadas en la zona de estudio son: *Quercus resinosa* y *Quercus dysophylla*.

El número de especies de arbustos y de plantas herbáceas que participan en la composición de los diferentes encinares de México es muy grande y entre las familias de plantas vasculares mejor representadas están: la familia Compositae, Gramineae, Leguminosae, Labiatae, Euphorbiaceae, Rosaceae, Cyperaceae y Scrophulariaceae. (Rzedowsky, J. 1988).

El Bosque Tropical Caducifolio (BTC), es la vegetación predominante en el municipio de Cutzamala, se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido dominado por especies arbóreas que pierden sus hojas

en la temporada seca del año durante un lapso variable pero que por lo general dura seis meses. El BTC, se desarrolla en México entre 0 y 1500 metros de altitud. En cuanto a la humedad el aspecto de mayor importancia es su distribución desigual a lo largo del año dividiéndose este en dos estaciones bien marcadas la seca, que dura generalmente del mes de noviembre al mes de abril, y la lluviosa, que dura del mes de mayo al mes de octubre. En la parte occidental de la Cuenca del Balsas, los cuajotales están caracterizados por : *Bursera trimena*, *B. coyucensis*, *B. fagaroides*, *B. ardensis*, *B. kerberti*, *Pseudosmodigium perniciosum*, y *Euphorbia schlechtendalii*, en las zonas de mayor humedad se pueden encontrar asociaciones entre *Pithecelobium dulce* y *Parmentiera sp*; *Prosopis sp* y *Acacia farnesiana* (Rzedowsky, J. 1988).

METODO Y TECNICA DE ESTUDIO

La primera fase de actividades para la realización de este trabajo fué el recabar la literatura citada referida a los estudios ornitológicos realizados para el Estado de México y para Guerrero. Para lo cual se consultó la información existente en las bibliotecas de la Facultad de Ciencias, del Instituto de Biología y del Instituto de Geografía, UNAM. También se consultaron las colecciones ornitológicas del Instituto de Biología y la del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Una vez obtenida la información ornitológica para la zona de estudio, se procedió a seleccionar las zonas de estudio y captura. El principal criterio que se considero para esto fué la carencia de datos para esta zona que es de gran importancia zoogeográfica. Otro criterio fué el poder analizar de qué manera influye la transformación de un ecosistema en la avifauna en función de su estabilidad respecto a un ecosistema natural.

Conforme a los criterios expuestos, se eligió como primera zona de estudio un área muy poco alterada de un encinar o bosque de *Quercus* a una altitud de 1456 msnm. La segunda zona de estudio correspondió al ecosistema transformado, se seleccionó una área de BTC transformada en cultivos de Maíz y Sorgo a una altitud de 263 msnm. Ambas zonas se localizan en la porción sur de la Subcuenca del río Cutzamala.

Se llevaron a cabo cinco salidas de campo con una duración de 7 días, en los que se trabajó 3 y 4 días en cada ecosistema (Bosque de *Quercus* y Agrosistema). El trabajo de campo se desarrolló del mes de febrero de 1991 al mes de agosto del mismo año completando un total de 34 días y 361 horas de trabajo de campo. (CUADRO 1).

CUADRO 1 . Calendario del trabajo de campo, en meses, días y horas en los dos ecosistemas de estudio.

ECOSISTEMA	MESES TRABAJADOS					DIAS	HORAS
	FEB	ABR	MAY	JUL	AGO		
BOSQUE DE <i>Quercus</i> (Tejupilco)	*	*	*	*	*	17	177
AGROSISTEMA (Cutzamala)	*	*	*	*	*	17	134
TOTAL DE DIAS						34	
TOTAL DE HORAS						361	

La técnica de estudio utilizada para obtener el inventario avifaunístico de los dos ecosistemas, consistió en la captura y su registro por observación. Para la captura se utilizaron redes ornitológicas tejidas con hilo nailón de 8 metros de largo por 3 de alto. Se colocaron 3 redes diarias en lugares apropiados según recomendaciones de Juárez, L.C. et al. (1980). Las redes permanecieron expuestas de las 6 horas a las 18 horas, una red se dejó expuesta de las 18 horas a las 5 horas con el fin de lograr capturar especies de aves nocturnas. Las redes se revisaron cada hora para procesar los ejemplares que se capturaron, tomando los datos correspondientes de captura que se requieren para que los ejemplares se puedan integrar a una colección científica. Estos datos se registraron en formas especiales de captura. (FIGURA 9).

El registro de las especies por observación fue a través de conteos aplicando la técnica de transecto lineal según Emlen, J.A. (1971), se hicieron dos transectos con una longitud aproximada de 2 kilómetros por 50 metros de ancho, cada uno, cubriendo una área aproximada de 20 hectáreas. Durante los conteos se anotaron datos de los organismos identificados de su conducta como si se estaba alimentando, en descanso, en cortejo, cantando. Estos datos se anotaron en formas especiales para conteo de aves (FIGURA 10). Los conteos se realizaron únicamente de las 6 horas a las 10 horas, mediante la ayuda de binoculares marca Tasco 7 x 35 y de guías de campo. (Peterson, R.T. y E. Chalif, 1989; y Robbins, C. et al., 1983).

Durante el transcurso del día, en los intervalos de tiempo, entre cada hora para la revisión de las redes, se hicieron recorridos cortos para detectar aquellas especies de aves que no se hubieran registrado en los conteos.

Los organismos capturados fueron catalogados y rotulados para su posterior preparación, en el momento de la captura y sa-

crificio del ave se anotaron los datos necesarios en un rotulo provisional, estos datos se anotaron en una forma especial de captura: (FIGURA 9). Posteriormente para la preparaci3n de los organismos se sigui3 la t3cnica recomendada por Ju3rez, L.C. et al.(1980). Previamente a su preparaci3n en el laboratorio, se tomaron y anotaron los datos morfom3tricos b3sicos que son: longitud total, longitud alar, longitud de la cola, cuerda alar, longitud del tarso, largo, alto y ancho del pico.

Tambi3n se anotaron datos como: el peso , sexo , las medidas de las gonadas (test3culos y ovario izquierdo), grado de osificaci3n de craneo, cantidad de grasa, frecuencia de mudas. Estos datos se anotaron en hojas de cat3logo para aves: (FIGURA 11).

Los ejemplares fueron etiquetados definitivamente con los siguientes datos: nombre cient3fico, pa3s, estado, municipio, localidad, altitud, fecha de captura, sexo, y n3mero de cat3logo personal y-o el de la instituci3n a cargo. Al reverso de la etiqueta se anot3: longitud alar, longitud total, peso, lapso hasta el pesado, medidas de las gonadas, cantidad de grasa, frecuencia demudas, gndo de osificaci3n del craneo, contenido alimentario, hora de captura, preparador, tipo de vegetaci3n y t3cnica de captura.

La identificaci3n taxon3mica correcta de los ejemplares a nivel de especie se efectu3 mediante el uso de las claves de Blake, E.R. (1953). El arreglo sistem3tico y la nomenclatura se hizo con base en lo propuesto por la American Ornithologists Union (AOU, 1983).

Conjuntamente al trabajo de campo se recopilaron los nombres vern3culos o comunes de la aves reconocidas por los habitantes de las localidades de estudio, por medio de entrevistas directas, a las que se les pregunto el nombre de las

aves registradas, mostrándoles el material capturado y las ilustraciones de las guías de campo antes mencionadas. Los nombres de las especies de aves que no se conocieron y por ende no se obtuvo el nombre común de la región, fueron tomados de la obra de Birkenstein, L. y R.E. Tomlinson (1981).

Los ejemplares fueron depositados en la colección ornitológica del museo de zoología "Alfonso L. Herrera", del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

A partir de los datos obtenidos en el campo y en el laboratorio y mediante el uso de cuadros, se obtuvo el inventario de las especies de aves registradas para la zona de estudio; la riqueza avifaunística de la zona en general y la riqueza por localidad.

Se calculó la abundancia relativa por mes considerando para ello la clave numérica que según Blondell, J. (1969), son apropiadas porque cuantifica y estima mejor el tamaño de las poblaciones, se proponen cuatro categorías:

Muy abundantes.- más de 10 individuos registrados por conteo (IRC).

Abundantes.- de 5 a 10 IRC.

Comunes.- de 2 a 5 IRC.

Raras.- 1 IRC.

Se realizó el análisis de la frecuencia de ocurrencia para conocer con que frecuencia aparecen en el ecosistema natural y transformado durante la temporada de seca y la lluviosa. Considerando una ocurrencia del 100 % si aparece en los 5 meses trabajados.

Se obtuvo la distribución en América de las especies de aves registradas en los dos ecosistemas de estudio, reportada por: Peterson, R.T. y E. Chalif (1969); y Blake, E.R. (1953). Así mismo se obtuvieron las especies consideradas como endémicas para México de acuerdo con Blake, E.R. (1953), y

endémicas para México y Centroamérica según; Gerez, P. y V.O. Flores (1987).

En lo que se refiere a la permanencia de las especies se obtuvo su estacionalidad, por observaciones de campo y por la literatura de acuerdo con : Blake, E.R. (1953); Peterson, R.T. y E. Chalif (1989); y AOU (1983), considerando para ello tres categorías:

Residentes.- se incluyen en esta, a las especies que se encuentran presentes durante todo el año.

Residentes-Migrantes.- aquellas especies que presentan en la zona de estudio una población residente, pero que en determinada época del año cuentan con el aporte de poblaciones migratorias.

Migrante.- se considera a las especies que realizan migraciones a grandes distancias y utilizan la zona como paso hacia sus áreas de invernación y reproducción.

Otro análisis realizado fue el de la Fidelidad o preferencia por un ecosistema, para lo cual se consideraron dos categorías según Blondell, J. (1969):

Especies Características.- aquellas cuya presencia en cada ecosistema abarca de dos a tres meses.

Especies Exclusivas.- aquellas especies de aves presentes en todos los meses trabajados.

Para el análisis de Similitud Faunística entre los dos ecosistemas de estudio, se utilizó el índice de similitud de Sorensen que de acuerdo con: Sánchez, H.O. y O.G. López (1988); y Brover, J.E. y J.H. Zar (1984). El índice Sorensen da gran peso a las especies compartidas entre dos ecosistemas. Según Sánchez, H.O. y O.G. López (1988), proponen el valor crítico de 55.55 % para diferenciar entre faunas similares o distintas.

Con los datos de similitud por mes entre los dos ecosistemas se utilizó la técnica de la media numérica no

ponderada (UPGMA), para obtener el dendrograma de agrupación de los meses similares avifaunísticamente. (Sneath, P.H. y R. Sokal., 1973).

SORENSEN

$$IS = \frac{2C}{N_1 + N_2} (100)$$

Donde:

IS= Índice de Similitud.

C = Número de especies compartidas entre las dos faunas a comparar

N1= Fauna menor.

N2= Fauna mayor.

(100)= Es solo para dar una cifra en porcentaje y así hacer más clara la similitud de las faunas.

Este mismo índice se empleó para calcular la similitud faunística con otras localidades cercanas como: Bejucos, Estado de México (Sucre, M.A., 1983); Temascaltepec, Estado de México (Ornelas, F., 1988); Texcalyacac, Estado de México (Carrillo, A.B., 1989; 1986); Apaxtla de Castrejón, Guerrero (Guichard, R.C., 1986); Taxco, Guerrero (Morales, P.J., 1989); e Ixcateopan, Guerrero (Hernández, B.B., 1990). (FIGURA 22)..

Para la abundancia relativa, frecuencia de ocurrencia y similitud faunística se llevó a cabo la prueba de ajuste de χ^2 cuadrada, para probar si los valores observados se ajustan a los teóricos esperados, es decir, son significativos.

Por el análisis del contenido alimentario de los organismos capturados y por las observaciones en el campo y con base en los trabajos de Bibriesca, L.G. (1969); Necedal, J. (1984); y Hernández, B.B. (1990); se obtuvieron los gremios de forrajeo para las especies registradas y los recursos alimentarios más utilizados durante los meses trabajados en la temporada de seca y en la temporada lluviosa en el bosque de Quercus y en el agroecosistema de los organismos capturados, estos últimos datos se obtuvieron a través del análisis del contenido alimentario presente en el estómago muscular (molleja), y en el buche, el cual fué separado con la ayuda de un microscopio estereoscópico y estuche de disección. El contenido de origen animal se identificó hasta el nivel de orden de acuerdo con Borror, D.J. (1970). El contenido vegetal se identificó hasta el nivel de familia y las semillas que se utilizaron como recurso en todos los meses muestreados se identificaron hasta el nivel de género mediante la ayuda y asesoría personal del Biólogo David Benavides, profesor de la asignatura de Botánica IV del plan de estudios de la carrera de Biología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

AVES-MEXICO	DATOS DE CAPTURA			ESTADO:			LAB VERT TERR	FAC. CIENCIAS UNAM	HOJA No.
	NOMBRE CIENTIFICO	No DE CATA LOCAL	FECHA DE CAP CAPTURA	TIPO DE CAPTURA			HABITAT	CAPTURADO	LOCALIDAD
				CON REJ REJ REJ	RED RED RED	OTRA OTRA OTRA			

FIGURA 9. FORMA DE REGISTRO DE CAPTURA.

AVES-MEXICO		DATOS DE CONTEO		ESTADO:				LOCALIDAD:				LABOR. TERR. PAR. CECIAS UNAM			
ESPECIE	HORA	No DE IND	CONDUCTA DURANTE EL CONTEO						DISTANCIA APROXIMADA A LA PIR- M. (M. O. O. P. U. N. M. T. S. I.)	ESTRATO DE LA VEGETACION				FECHA	OBS.
			PERCARRO	PERCARRO SOME	CARTO	ORBITAJA	VOLADO	OTRA		0-1 M	1-5 M	5-10 M	10-50 M		

FIGURA 10. FORMA DE REGISTRO DE CONTEO.


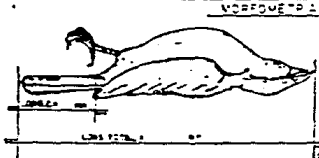
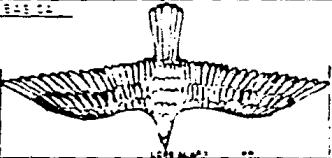
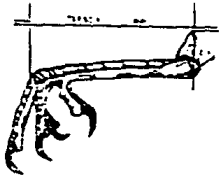
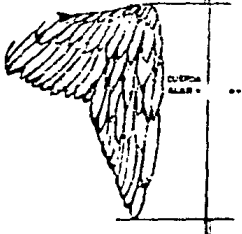
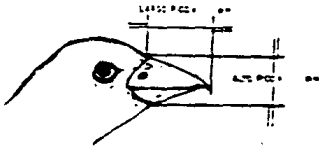
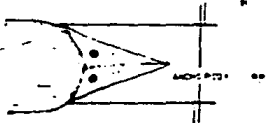

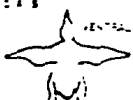


 AVES	MEXICO	EDO	FECHA
	LOCALIDAD		No. CATEGORICO
NOMBRE CIENTIFICO		NOMBRE COMUN	
LUGAR DE CAPTURA		HORA DE CAPTURA	TIPO DE CAPTURA
SEXO $\begin{matrix} \square \\ \square \\ \square \end{matrix}$	OSIFICACION	ASOCIACION VEGETAL	OBSERVACIONES
PESO			
MORFOMETRIA BASES			
			
			
			
MUCAS		GRASA	
			
			
CAP	ORES	DET	LAB. VENT. CERR. DEP

FIGURA 11. FORMA DE REGISTRO DE MORFOMETRIA.

RESULTADOS

Conforme a este análisis de la avifauna en un ecosistema natural, bosque de *Quercus*, y en un ecosistema transformado, agroecosistema, se obtuvieron los resultados siguientes:

a) Contribución literaria.

Al revisar la literatura ornitológica para el Estado de México y de Guerrero, se encontró que aparentemente 9 trabajos no han sido consultados en estudios anteriores al nuestro, y son los realizados por: Banks, R.G. (1990); Edwards, M.H. (1965); Grabowski, G.L. (1979); Greene, E. et al. (1984); Hubard, J.P. (1972); Parkes, K.C. y M.H. Clench (1972); Storer, R.W. (1962); Wetmore, A. y K.C. Parkes (1962), y Wolf, L.L. (1967).

b) Riqueza avifaunística y Estado de permanencia.

Se tiene un total de 90 especies de 63 géneros de 24 familias de 11 ordenes. Para el bosque de *Quercus* (BQ), se registraron 47 especies agrupadas en 17 familias de 7 ordenes, destacando 9 familias pertenecen al orden Passeriformes siendo la familia Emberizidae la mejor representada con 22 especies. En el agroecosistema (AS) se registraron 56 especies agrupadas en 17 familias de 11 ordenes, el orden Passeriformes está representado por 7 familias, de las cuales, la familia Emberizidae cuenta con el mayor número de especies registradas, 25 especies, la familia Tyrannidae es la segunda mejor representada con 8 especies.

En el CUADRO 2, se muestra la lista de especies de aves registradas en este estudio. Incluye la permanencia de cada especie de acuerdo con Blake, E.R. (1983); Peterson, R.T. y E. Chalif (1989); y AOU (1983). De las 90 especies registradas; 61 son residentes, 17 son residentes-migrantes y 12 son migrantes, lo que equivale en porcentaje al 67.77 %, 18.89 %, y 13.33 % respectivamente: (FIGURA 12).

De acuerdo con las especies de aves registradas para el país

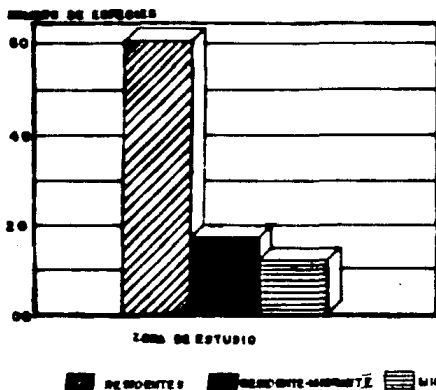


FIGURA 12. RIQUEZA DE ESPECIES DE LA ISLA DE ESTUDIO, EN LA SUBCUECA DEL NO. CUTEARELA.

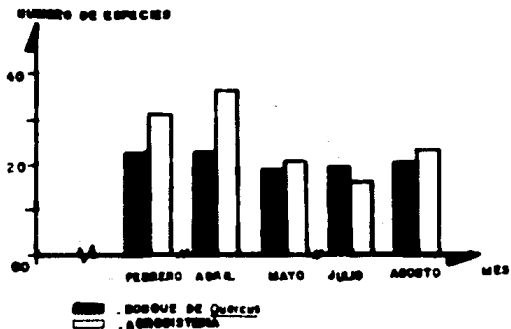


FIGURA 13. NUMERO DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS EN LOS MESES DE NUESTROS.

CUADRO 2. Especies registradas en el presente trabajo para la porcion sur de la Subcuenca del Río Cutzamala.

ESPECIE	MC	FR	E	ER
<i>Bubulcus ibis</i>	•Garza	O	R	AS
<i>Nycticorax nycticorax</i>	•Ferro de agua	O	RM	AS
<i>Coragyps atratus</i>	•Zopilote	O	R	BQAS
<i>Cathartes aura</i>	•Aura	O	R	BQAS
<i>Buteo jamaicensis</i>	•Águila o gavilán	O	R	BQ
<i>Falco sparverius</i>	•Quiquillo	O	R	BQAS
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	•Perdiz	O	R	BQ
<i>Colinus virginianus</i>	•Quichilinga	O	R	AS
<i>Philortyx fasciatus</i>	•Churrunda	OC	R	AS
<i>Columbina inca</i>	•Cungucha	OC	R	BQAS
<i>Columbina passerina</i>	•Tortolita	OC	R	AS
<i>Columbina minuta</i>	•Tortolita	OC	R	AS
<i>Columbina talpacoti</i>	•Tortola	OC	R	AS
<i>Coccyzus minor</i>	•Cucu de antifaz	O	R	AS
<i>Crotophaga sulcirostri</i>	•Chiscuaro	OC	R	AS
<i>Tyto alba</i>	•Lechuza	O	R	AS
<i>Chordeiles acutipennis</i>	•Pichacua	OC	R	AS
<i>Nyctiphrynus nleodii</i>	•Pichacua	OC	R	BQ
<i>Cyananthus latirostris</i>	•Chuparroza matraquita	O	R	AS
<i>Momotus mexicanus</i>	•Turco	O	R	BQ
<i>Melanerpes formicivorus</i>	•Pájaro carpintero	OC	P	BQ
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	•Chica	O	R	AS
<i>Picoides scalaris</i>	•Carpintero listado	O	R	BQ
<i>Elaenia flavogaster</i>	•Mosquero	O	R	AS
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	•Papasocas burlista	O	R	BQ
<i>Contopus pertinax</i>	•Mosquero grande	OC	R	BQ

CUADRO 2 . Continuación.

<i>Contopus virens</i>	•Mosquerito norteño	O	M	BQ
<i>Empidonax traillii</i>	•Mosquerito saucero	O	M	BQ
<i>Empidonax albigularis</i>	•Mosquero gorjiblanco	O	RM	BQ
<i>Myarchus tyrannulus</i>	•Mosquero copetón	O	R	BQAS
<i>Myarchus cinerascens</i>	•Copetón cenizo	OC	RM	AS
<i>Pitangus sulphuratus</i>	•Luis	O	R	AS
<i>Megarhynchus pitangua</i>	•Luis	O	R	AS
<i>Tyrannus melancholicus</i>	•Chufiro	O	R	AS
<i>Tyrannus verticalis</i>	•Chufiro	O	RM	AS
<i>Tyrannus vociferans</i>	•Chufiro	O	RM	AS
<i>Hirundo rustica</i>	•Golondrina	O	M	BQ
<i>Parus wollweberi</i>	•Copetoncito con freno	OC	R	BQ
<i>Catherpes mexicanus</i>	•Saltapared	O	RM	BQ
<i>Polioptila caerulea</i>	•Perlita común	O	R	BQAS
<i>Turdus grayi</i>	•Primavera	O	R	BQ
<i>Turdus assimilis</i>	•Primavera	OC	R	BQ
<i>Turdus rufopalliatus</i>	•Primavera	OC	R	AS
<i>Mimus gilvus</i>	•Cenzontle tropical	O	R	AS
<i>Ptilogonys cinereus</i>	•Capulínero gris	O	RM	BQ
<i>Vireo solitarius</i>	•Vireo anteojillo	OC	RM	BQ
<i>Vireo vicinor</i>	•Vireo gris	O	RM	BQ
<i>Vireo bellii</i>	•Vireo aceitunado	O	RM	AS
<i>Vermivora ruficapilla</i>	•Gusanero de coronilla	O	M	AS
<i>Dendroica nigrescens</i>	•Verdín gargantinegro	O	RM	BQ
<i>Dendroica graciae</i>	•Verdín pinero	O	R	BQ
<i>Mniotilta varia</i>	•Santaparedes	O	M	BQAS
<i>Seturus auropellilus</i>	•Chipe	O	M	BQ
<i>Seturus noveboracensis</i>	•Chipe de agua	O	M	BQ
<i>Geothlypis trichas</i>	•Antifacito	O	RM	AS
<i>Wilsonia pusilla</i>	•Pelucilla	O	M	AS

CUADRO 2. Continuación.

<i>Myioborus pictus</i>	*Pedrito	O	R	BQ
<i>Basilæuterus rufifrons</i>	*Jilguero	O	R	BQ
<i>Euphonia elegantissima</i>	*Monjita azul	O	R	BQ
<i>Piranga flava</i>	*Tangara encinera	OC	R	BQ
<i>Piranga ludoviciana</i>	*Tangara cabeciroja	OC	RM	BQ
<i>Piranga bidentata</i>	*Tangara rayada	OC	R	BQ
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	*Pico gordo	C	R	AS
<i>Phœucticus melanocephalus</i>	*Tigrillo	O	RM	AS
<i>Cyanocompsa parcellina</i>	*Azulejito	O	R	AS
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	*Picogordo bosquero	O	R	AS
<i>Guitaca caerulea</i>	*Maicero azul	OC	RM	AS
<i>Passerina rositæ</i>	*Gorrión rosado	O	R	AS
<i>Passerina cyanea</i>	*Gorrión azul	OC	M	BQAS
<i>Passerina ciris</i>	*Petirojo	OC	M	AS
<i>Volatinia jacarina</i>	*Maromilla	O	R	AS
<i>Sporophila torqueola</i>	*Collarejo	O	R	BQ
<i>Sporophila aurita</i>	*Puntiblanco	O	R	AS
<i>Calonaspiza melanocorys</i>	*Gorrión cañero	O	R	AS
<i>Spizella passerina</i>	*Chimbitito común	O	M	BQ
<i>Aimophila ruficeps</i>	*Zacatonero	O	RM	BQAS
<i>Aimophila ruficauda</i>	*Zacatonero	O	R	AS
<i>Agelaius phoeniceus</i>	*Tordo hombro rojo	O	R	AS
<i>Sturnella neglecta</i>	*Pájaro triguerillo	O	RM	AS
<i>Quiscalus mexicanus</i>	*Zanate	OC	R	BQAS
<i>Molothrus aeneus</i>	*Tordito	OC	R	BQ
<i>Icterus gularis</i>	*Calandria	O	R	BQ
<i>Icterus galbula</i>	*Calandria	O	M	BQAS
<i>Icterus wagleri</i>	*Calandria	O	R	BQ
<i>Icterus cucullatus</i>	*Calandria	O	R	BQAS

CUADRO 2. Continuación.

<i>Icterus pustulatus</i>	•Calandria	O	R	AS
<i>Icterus pectoralis</i>	•Calandria	O	R	AS
<i>Coccyz melanicterus</i>	•Calandria grande	O	R	AS
<i>Carduelis psaltria</i>	•Pis	O	R	BQAS
<i>Passer domesticus</i>	•Gorrion	O	R	AS

• Nombres obtenidos por entrevista directa con la gente en las zonas de estudio.

• De acuerdo con Birkenstein, L. y R.E. Tomlinson (1981).

CLAVE :

- NC = Nombre común
- FR = Forma de registro (C= capturado, O= observado, OC= ambas).
- E = Estacionalidad
- R = Residente
- M = Migrante en invierno y de paso
- RM = Poblaciones residentes y migratorias
- ER = Ecosistema en el que se registro:
 - BQ= Bosque de Quercus
 - AS= Agroecosistema
 - BQAS= ambos

El estado de permanencia se reporta de acuerdo con Blake, E.R. (1953); Peterson, R.T. y E. Chalif (1989); y AOU (1983).

(aproximadamente 1 000; Peterson, R.T. y E. Chalif., 1989), en la zona de estudio se cuenta con el 09.00 % aproximadamente, de acuerdo con las observaciones y capturas del presente estudio.

La FIGURA 13 , muestra el número de especies registradas por mes en ambos ecosistemas, observando un pico principal, el del mes de abril en el AS, el cual corresponde a la temporada de seca durante la cual se emplea el sistema de riego por ramales para dar mantenimiento a los sembradíos que se cultivan en estos meses en el municipio de Cutzamala, Guerrero.

La riqueza de especies en las dos localidades de estudio se observa en la FIGURA 14, muestra que para la localidad de 26 Tejupilco, Estado de México (zona A), se tienen 47 especies de aves asociadas al BQ, 31 de las cuales son residentes, 9 son residentes-migrantes y 7 son migrantes, correspondiendo un porcentaje de 65.95 %, 19.15 % y 14.90 % respectivamente. Para la localidad de Cutzamala, Guerrero (zona B), se obtuvo un listado de 56 especies de aves asociadas al AS, 40 especies son residentes, 9 son residentes-migrantes y 7 son migrantes; 71.43 %, 16.07 % y 12.50 % respectivamente.

En el BQ, al ser un ecosistema natural, se registraron en los meses de seca muestreados, organismos de 42 especies; 28 residentes (66.90 %), 7 residentes-migrantes (16.70 %), y 7 migrantes (16.70 %). Por lo contrario, en la temporada de lluvias se registraron organismos de 26 especies; 18 residentes (69.20 %), 7 residentes-migrantes (26.92 %), y 1 migrante (3.88 %); (FIGURA 15).

En el AS, se observa una diferencia marcada en el número de especies presentes en la temporada de seca y la lluviosa. En los meses trabajados de la temporada de seca, se registraron organismos de 53 especies; 37 fueron residentes (69.81 %), 9 residentes-migrantes (16.98 %) y 7 migrantes (13.21 %). En los meses trabajados de la temporada de lluvias se registraron organismos

de 26 especies: 23 residentes (88.46 %); 3 residente-migrantes (11.46 %), y no se registraron para estos meses especies migrantes: (FIGURA 16).

Durante los meses trabajados en las dos temporadas se aprecian especies presentes específicamente en cada uno de los ecosistemas.

En el BQ se tienen organismos de 34 especies que no se registraron en el agrosistema, por lo que se consideran como distintivas del encinar, estas especies representan el 74.50 % de un total de 47 especies registradas: (CUADRO 2).

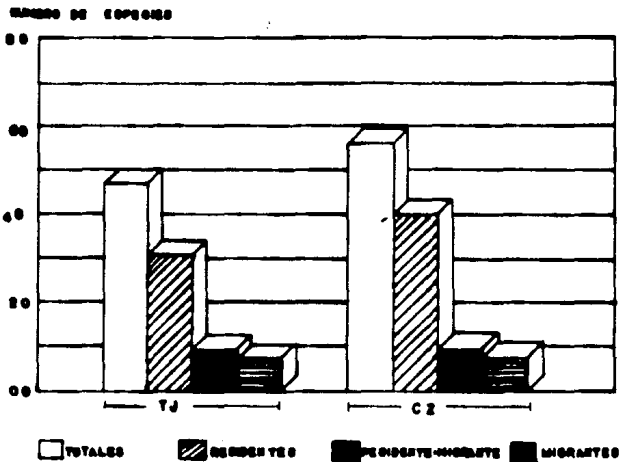
En el AS se obtuvieron registros de organismos de 44 especies distintivas de la zona baja de la subcuenca del río Cutzamala, asociadas directa o indirectamente a los cultivos de maíz y sorgo forrajero, así como a la vegetación alterada del bosque tropical caducifolio (BTC), representan en porcentaje el 78.60 % de un total de 58 especies. (CUADRO 2).

Los resultados obtenidos de las especies compartidas por los dos ecosistemas de este estudio se observa en el CUADRO 2. Se muestra que comparten organismos de 13 especies, de las cuales 10 son residentes (76.90 %), y las tres restantes son migrantes (23.10 %). De las especies residentes seis se registraron en ambos ecosistemas durante los meses de seca que se trabajaron, de las especies migrantes para los mismos meses se registraron organismos de tres especies: *Mniotilta varia*, *Passerina cyanea* e *Icterus galbula*.

En los meses trabajados de la temporada de lluvias comparten ambos ecosistemas organismos de 4 especies residentes: *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Columbina inca* y *Quiscalus mexicanus*.

c) Abundancia relativa.

Los resultados de abundancia mensual en el BQ y en el AS, como se muestra en el CUADRO 3, en los meses trabajados en la temporada de seca solo una especie presente una abundancia con



Tj: TEJUPILDO, E. DE MEX.

Cz: CUTEANILLA, GTO.

FIGURA 16. RIQUEZA DE ESPECIES POR LOCALIDAD Y SU COMPONENTE MIGRATORIO

CUADRO 3. Abundancia relativa del número de especies registradas durante los meses trabajados en el bosque de Quercus y en el Agroecosistema.

	FEBRERO		ABRIL		MAYO		JULIO		AGOSTO	
	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS
MA	1	1	1	1	1	3	0	0	2	1
A	0	3	0	2	0	5	0	4	1	2
C	7	4	7	8	11	4	7	5	10	11
R	14	23	14	25	6	8	11	7	7	9

MA= Muy abundantes (más de 10 individuos).

A = Abundantes (de 5 a 10 individuos).

C = Comunes (de 2 a 5 individuos).

R = Raras (1 individuo).

BQ= Bosque de Quercus

AS= Agroecosistema.

La abundancia relativa de acuerdo con Blondell, J. (1969).

más de 10 individuos por mes. Por otro lado se muestra que la mayoría de las especies se agrupan en las categorías de comunes y raras. En los meses trabajados de la temporada lluviosa se aprecia que las especies incluidas en la categoría de raras y comunes disminuye con respecto a la temporada de seca. Las especies agrupadas en la categoría con más de 10 individuos por conteo, se mantiene en proporción semejante con respecto a la temporada de seca.

d) Frecuencia de ocurrencia.

En el CUADRO 4, se muestran los valores obtenidos de la frecuencia en que aparecen las especies de aves registradas en el BQ y AS durante los meses trabajados en la temporada de seca y en la temporada lluviosa. Destaca en el BQ individuos de 7 especies presentan una ocurrencia del 100 %, en tanto que individuos de 25 especies se registraron con una ocurrencia del 20 %. En el AS individuos de 11 especies se registraron durante todos los meses trabajados, es decir, aparecen con una ocurrencia del 100 %. Individuos de 23 especies aparecen con un 20 %, y 12 especies se observaron con una frecuencia del 40 %.

d) Distribución.

Se obtuvo la distribución reportada en América, para las especies de aves registradas en nuestro trabajo. Como se puede apreciar en el CUADRO 5, de las 90 especies registradas en las zonas (A y B) de estudio, 31(34.44 %) especies se reportan con una distribución que comprende de Norteamérica a Centroamérica; 19(21.11 %) especies se distribuyen desde Norteamérica hasta Sudamérica; 8(8.88 %) especies se distribuyen del sur de México a Sudamérica; 8(8.88 %) especies presentan un rango del norte de México hasta Centroamérica; 4(4.44 %) se distribuyen del sur de México a Norteamérica; del centro de México a Centroamérica y a Norteamérica se distribuyen 3(3.33 %) y 3(3.33 %) especies respectivamente, y solo una especie presentó una distribución del norte de México a Norteamérica.

CUADRO 4. Frecuencia de ocurrencia de las especies de aves registradas durante los meses trabajados en el bosque de Quercus y en el Agroecosistema.

MESES TRABAJADOS	FRECUENCIA DE OCURRENCIA (%)	NUMERO DE BQ	ESPECIES AS
5	100	7	11
4	80	3	3
3	60	7	7
2	40	5	12
1	20	25	23

BQ= Bosque de Quercus

AS= Agroecosistema

CUADRO 5. Distribución de las especies de aves registradas en la zona de estudio a partir de México hacia el norte, centro y sur de América.

	NORTE AMERICA		CENTRO AMERICA		SUR AMERICA	
	NE	%	NE	%	NE	%
NORTE DE MEXICO	1	1.11	8	8.88	6	6.66
SUR DE MEXICO	4	4.44	2	2.22	6	6.66
CENTRO DE MEXICO	3	3.33	3	3.33	--	----
NORTE AMERICA	--	----	31	34.44	19	21.11

NE= Número de especies.

% = Porcentaje que representan.

f) Endemismo.

De acuerdo con los datos obtenidos a través de la literatura, se tiene que de las 90 especies registradas para la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, 26 especies son reportadas como endémicas representando el 28.88 % (del 100 %), de las 26 especies endémicas, 10 se registraron en el AS y 16 en el BQ. Por otra parte se tiene que de estas especies endémicas 7 son endémicas para México, de las cuales 5 se registraron en el AS y 2 en el BQ, las 19 restantes son consideradas endémicas para México y Centroamérica, 5 se observaron en el AS y 14 en el BQ. (CUADRO 6).

g) Fidelidad o preferencia por un ecosistema.

En el CUADRO 7, se aprecia las especies características del encinar en la temporada de seca, teniendo que de 21 especies: 13 son residentes, 2 son residentes-migrantes y 6 son migrantes, lo que equivale en porcentaje al: 61.90 % , 9.53 % , y 28.57 % , respectivamente. En los meses de lluvia trabajados se registraron organismos de tres especies residentes (60 %), y 2 especies residentes-migrantes (40 %). Las especies exclusivas, es decir, aquellas que se registraron en todos los meses muestrados de ambas temporadas, son organismos de 21 especies 15 residentes (71.43 %), 5 residentes-migrantes (23.80 %), y 1 especie migrante (4.76 %).

Las especies exclusivas residentes representan el 32.92 % del total de las especies registradas en el bosque de Quercus o Encinar, las residentes migrantes constituyen el 10.64 % y las migrantes el 2.12 %. (CUADRO 7).

Para el AS, se tiene que durante los meses de seca las especies características fueron 30, de las cuales 17 son residentes (56.67 %), 5 son residentes-migrantes (20.00 %) y 7 son migrantes (23.33 %). (CUADRO 7).

Durante los meses de lluvia se registraron únicamente 3

CUADRO 6. Lista de especies endémicas registradas en el bosque de Quercus y en el Agroecosistema.

ESPECIE	ECOSISTEMA	EM	EM-CA
<i>Philortyx fasciatus</i>	AS	"	
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	BQ		"
<i>Nyctiphrynus meledii</i>	BQ	"	
<i>Cyananthus latirostris</i>	AS		"
<i>Momotus mexicanus</i>	BQ		"
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	BQ	"	
<i>Contopus pertinax</i>	BQ		"
<i>Empidonax albigularis</i>	BQ		"
<i>Ptilogonys cinereus</i>	BQ		"
<i>Turdus assimilis</i>	BQ		"
<i>Turdus grayi</i>	BQ		"
<i>Turdus rufopalliatus</i>	AS	"	
<i>Parus wollweberi</i>	BQ		"
<i>Aimophila ruficauda</i>	AS		"
<i>Sporophila torqueola</i>	BQ		"
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	AS	"	
<i>Cyanococcyz parellina</i>	AS		"
<i>Passerina rositae</i>	AS	"	
<i>Piranga bidentata</i>	BQ		"
<i>Euphonia elegantissima</i>	BQ		"

CUADRO 6. Continuación.

<i>Myioborus pictus</i>	BQ	"
<i>Icterus pectoralis</i>	AS	"
<i>Icterus gularis</i>	BQ	"
<i>Icterus pustulatus</i>	AS	"
<i>Icterus wagleri</i>	BQ	"
<i>Cacicus melanicterus</i>	AS	"

EM= Endémica de México.

EM-CM= Endémica de México y Centro América.

BQ= Bosque de Quercus

AS= Agroecosistema.

CUADRO 7. Lista de especies exclusivas y características

a) Bosque de Quercus

1) Especies características de los meses trabajados en la temporada de seca.

R	RM	N
<i>Falco sparverius</i>	<i>Ptilononyx cinereus</i>	<i>Contopus pertinax</i>
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	<i>Spizella passerina</i>	<i>Empidonax traillii</i>
<i>Momotus mexicanus</i>		<i>Seiurus aurocapillus</i>
<i>Picoides scalaris</i>		<i>Seiurus noveboracen</i>
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		[sis
<i>Polioptila caerulea</i>		<i>Passerina cyanea</i>
<i>Turdus grayi</i>		<i>Icterus galbula</i>
<i>Turdus assimilis</i>		
<i>Sporophila torqueola</i>		
<i>Aimophila ruficeps</i>		
<i>Icterus gularis</i>		
<i>Icterus cuculatus</i>		
<i>Icterus wagleri</i>		

2) Especies características de los meses trabajados en la temporada lluviosa.

R	RM	N
<i>Myctiphrynus cleodii</i>	<i>Empidonax albigularis</i>	-----
<i>Dendroica graciae</i>	<i>Catherpes mexicanus</i>	-----
<i>Piranga flava</i>		

CUADRO 7 . Continuación. Bosque de Quercus

3) Especies exclusivas (registradas en los meses trabajados en ambas temporadas).

R	RM	M
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Mniotilta varia</i>
<i>Cathartes aura</i>	<i>Vireo solitarius</i>	
<i>Buteo jamaicensis</i>	<i>Vireo vicinor</i>	
<i>Columbina inca</i>	<i>Dendroica nigrescens</i>	
<i>Melanerpes formicivorus</i>	<i>Piranga ludoviciana</i>	
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>		
<i>Contopus pertinax</i>		
<i>Parus wollweberi</i>		
<i>Myioborus pictus</i>		
<i>Basileuterus rufifrons</i>		
<i>Euphonia elegantissima</i>		
<i>Piranga bidentata</i>		
<i>Quiscalus mexicanus</i>		
<i>Molothrus aeneus</i>		
<i>Carduelis psaltria</i>		

R = Residentes

RM= Residentes-Migrantes

M = Migrantes

CUADRO 7 . Continuación. Agroecosistema.

b) Agroecosistema

1) Especies características de los meses trabajados en la temporada de seca.

R	RN	M
<i>Falco sparverius</i>	<i>Myiarchus cinerascens</i>	<i>Vermivora rufi</i>
<i>Philortyx fasciatus</i>	<i>Tyrannus verticalis</i>	<i>Icapilla</i>
<i>Tyto alba</i>	<i>Vireo bellii</i>	<i>Mniotilta varia</i>
<i>Cyananthus latirostris</i>	<i>Geothlypis trichas</i>	<i>Wilsonia pusilla</i>
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	<i>Phoebastria melanacephala</i>	<i>Passerina cyanea</i>
<i>Poliophtila caerulea</i>	<i>Sturnella neglecta</i>	<i>Passerina ciris</i>
<i>Mimus gilvus</i>		<i>Calamospiza melo</i>
<i>Rhodothraupis celano</i>		<i>Inocorys</i>
<i>Cyanococcyz parvulus</i>		<i>Icterus galbula</i>
<i>Cyanococcyz cyanoides</i>		
<i>Passerina rositae</i>		
<i>Sporophila aurita</i>		
<i>Amphispiza bilineata</i>		
<i>Agelaius phoeniceus</i>		
<i>Icterus cucullatus</i>		
<i>Icterus pectoralis</i>		
<i>Carduelis palmarum</i>		

2) Especies características de los meses trabajados en la temporada lluviosa

R	RM	M
<i>Coccyzus minor</i>	-----	-----
<i>Elaenia flavogaster</i>	-----	-----
<i>Turdus rufopalliatu</i>	-----	-----

3) Especies exclusivas (registradas en los meses trabajados en ambas temporadas.

R	RM	M
<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Myctitorax nyclicorax</i>	-----
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	
<i>Cathartes aura</i>	<i>Guiraca caerulea</i>	
<i>Colinus virginianus</i>		
<i>Columbina inca</i>		
<i>Columbina passerina</i>		
<i>Columbina minuta</i>		
<i>Columbina talpacoti</i>		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>		
<i>Chordeiles acutipennis</i>		
<i>Melanerpes chrysogenys</i>		
<i>Pitangus sulphuratus</i>		
<i>Megarrhynchus pitangua</i>		
<i>Tyrannus melancholicus</i>		
<i>Volatinia jacarina</i>		
<i>Aimophila ruficauda</i>		

CUADRO 7. Continuación. Agroecosistema.

Quiscalus mexicanus -----

Icterus pustulatus

Coccyus melaniclerus

Passer domesticus

R = Residentes

RM= Residentes-Migrantes

M = Migrantes

especies características residentes. Las especies exclusivas del agrosistema fueron organismos de 23 especies 20 residentes y solo 3 residentes-migrantes, 86.96 % y 13.04 % respectivamente. (CUADRO 7).

De las 56 especies registradas en el agrosistema, el 35.71 % (20 especies), lo representan especies residentes que se asocian a este ecosistema en todos los meses muestreados. (CUADRO 7).

h) Similitud avifaunística.

Al hacer el análisis de la similitud faunística de la avifauna de la zona de estudio registrada en los dos ecosistemas muestreados, se observa que no hay similitud entre las especies de aves del BQ y del AS, ya que los valores obtenidos por el índice de similitud de Sorensen, fueron menores al 66.66 %, que según Sánchez, H.C. y O.G. López (1988) proponen como valor crítico para diferenciar entre faunas similares o disimiles.

En el CUADRO 8, se muestra que el análisis de similitud entre cada mes del BQ y del AS. Los valores más altos de similitud los presenta el mes de julio con el mes de agosto ambos del AS con un porcentaje de 76.92 %, el segundo valor más alto lo presentan los meses de mayo y julio, 72.22 %, ambos del BQ, el mes de julio y agosto del BQ presentan el tercer valor más alto, 69.42 %, así mismo los meses de abril y agosto, del BQ presentaron el cuarto valor más alto con un porcentaje de similitud de 66.66 %. Lo cual nos da una idea a simple vista de que en el BQ hay más estabilidad respecto a la similitud de las especies por mes.

En la FIGURA 17 se muestra gráficamente los resultados obtenidos de similitud mensual entre los dos ecosistemas de estudio, representados en un dendrograma por la técnica de la media numérica no ponderada Sneath, P.H. y P. Sokal (1973). En primera instancia nos demuestra que la avifauna del BQ es muy

disímil de la avifauna registrada en el AS. Como se menciona anteriormente hay una mayor similitud entre los meses del BQ que los meses del AS. En BQ los meses agrupados similarmente son: mayo-julio, agosto-abril. En el AS los meses similares son: agosto-julio y abril-febrero.

El mismo análisis se realizó con respecto a otras localidades cercanas a la zona de estudio del presente trabajo, estas localidades son: Bejuocos, Estado de México. Texcalyacac, Estado de México. Tenascaltepec, Estado de México. Apaxtla, Guerrero. Ixcateopan, Guerrero. y Taxco, Guerrero. Los resultados que se obtuvieron muestran un porcentaje de similitud de 39.7 % de la avifauna registrada en la zona de estudio con la presente en la localidad de Apaxtla, Guerrero. Otro porcentaje relativamente alto fue el de la localidad de Bejuocos, Estado de México, con un valor de 33.5 % con respecto a la zona de nuestro estudio. Los valores de las localidades restantes fueron menores al 31.0 % . (CUADRO 9).

También se realizó el análisis de similitud en relación con los tipos de vegetación, ecosistemas, trabajados en las localidades que se mencionaron anteriormente, con respecto a los ecosistemas trabajados en este estudio como se ha venido explicando, bosque de *Quercus* y el agroecosistema en las áreas transformadas del BTC. Los resultados muestran que las especies de aves del bosque de *Quercus* (Tejupilco, Estado de México), presenta un porcentaje de similitud de 38.6 % con la avifauna registrada en el bosque de *Quercus* y bosque de *Juniperus* en la Sierra de Taxco, Guerrero. El AS de este estudio (Cutzamala, Guerrero), el valor más alto de similitud de su avifauna lo tuvo con otro agroecosistema en áreas transformadas de BTC, en la localidad de Apaxtla, Guerrero, el valor fue de 45.1 %. También se obtuvo un porcentaje de similitud del 38.0 % con el bosque tropical subcaducifolio (BTSO), de la localidad de Bejuocos, Estado de México (CUADRO 10).

CUADRO 8. Matriz de similitud faunística de las especies de aves registradas por mes en el bosque de Quercus y en el Agroecosistema.

	FB	FB	AB	AB	MY	MY	JL	JL	AG	AG
	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS	BQ	AS
	<u>22</u>	<u>31</u>	<u>22</u>	<u>36</u>	<u>18</u>	<u>20</u>	<u>18</u>	<u>16</u>	<u>20</u>	<u>23</u>
FB-BQ	■	22.6	36.4	20.7	40.0	19.0	40.0	21.0	38.1	17.9
FB-AS	6	■	22.6	56.7	16.3	47.0	20.4	63.8	19.6	55.5
AB-BQ	8	6	■	34.5	55.0	23.8	50.0	21.0	66.7	17.2
AB-AS	6	19	10	■	18.5	53.6	18.5	50.0	21.4	40.7
MY-BQ	8	4	11	5	■	21.0	72.2	23.5	63.1	19.5
MY-AS	4	12	5	15	4	■	26.3	61.1	25.0	69.8
JL-BQ	8	5	11	5	13	5	■	23.5	68.4	19.5
JL-AS	4	15	4	13	4	11	4	■	22.2	76.9
AG-BQ	8	5	14	6	12	5	13	4	■	18.6
AG-AS	4	15	4	12	4	15	4	15	4	■

BQ= Bosque de Quercus

AS= Agroecosistema

FB= Febrero. AB= Abril. MY= Mayo. JL= Julio. AG= Agosto.

Números subrayados= número de especies registradas por mes.

Números grandes= número de especies compartidas.

Números sencillos= % de similitud (Sorensen).

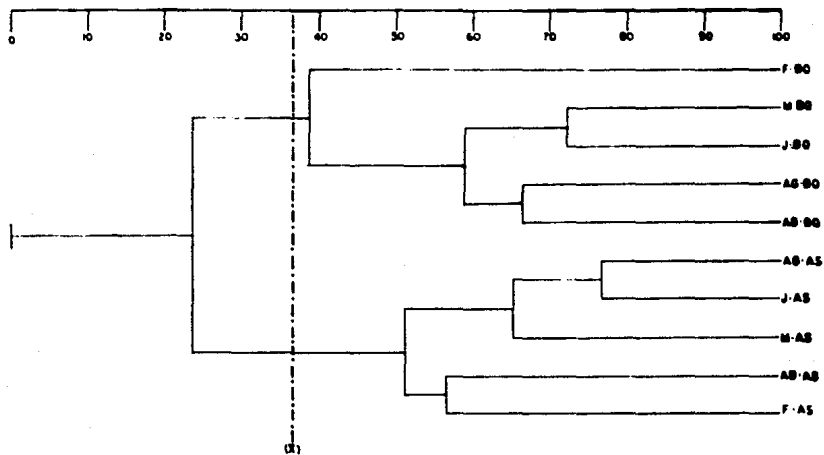


FIGURA 17 RELACION DE LAS ESPECIES DE AVES REGISTRADAS MENSUALMENTE, EN EL BOSQUE DE Quevedo Y EN EL AGROSISTEMA, DE LA ZONA DE ESTUDIO.

BO: BOSQUE DE Quevedo AS: AGROSISTEMA F: FEBRERO AS: ABRIL M: MAYO J: JULIO AS: AGOSTO
 (IXI): PORCENTAJE PROMEDIO DE SIMILITUD (SORENSEN).

CUADRO 9. Matriz de similitud faunística de los dos ecosistemas trabajados con respecto a los tipos de vegetación muestreados en otras localidades.

	TJ-BQ		CZ-AS-BTC		SSC	
	<u>47</u>		<u>50</u>		<u>90</u>	
TE <u>90</u>	14	20.4	12	18.4	22	24.4
BQ-BP						
TA <u>41</u>	17	38.8	06	12.4	19	29.0
BQ-BJ						
IX <u>33</u>	10	28.0	08	08.7	11	31.3
BQ-BJ						
BE <u>65</u>	10	17.8	23	38.0	26	33.5
BTSC						
TX <u>51</u>	10	20.4	12	22.4	17	24.1
AS						
AP <u>48</u>	13	27.9	23	45.1	27	39.7
AS-BTC						

BQ= Bosque de Quercus. AS= Agroecosistema. BP= Bosque de Pinus
 BJ= Bosque de Juniperus BTC= Bosque tropical caducifólio. BTSC= Bosque tropical subcaducifólio. TJ= Tejupilco, Edo. Méx. CZ= Cutzamala, Gro. SSC= Porción sur de la Subcuenca de Río Cutzamala. TE= Temascaltepec, Edo. Méx. TA= Taxco, Gro. IX= Ixcateopan, Gro. BE= Bejuco, Edo. Méx. TX= Texcalyacac, Edo. Méx. AP= Apaxtla, Gro.

Números subrayados= número de especies registradas por localidad

Números pequeños= número de especies compartidas

Números sencillos= % de similitud (Sorensen).

1) Gremio de forrajeo.

Con las observaciones de campo, análisis del contenido alimentario de los organismos capturados y de acuerdo a los datos obtenidos en los trabajos de: Bibriesca, L.G. (1969); Necedal, J. (1984); y Hernández, B.B. (1990), se obtuvieron los gremios de forrajeo presentes en la zona de estuero durante los meses trabajados.

En el CUADRO 10, se aprecia el gremio de forrajeo en el que se incluye a cada especie registrada en el bosque de *Quercus*. En los meses de seca, de las 21 especies características de estos meses se tiene que 8 especies son del gremio insectívoro (28.60 %), 4 (19.04 %) son del gremio insectívoro-granívoro, 4 (19.04 %) son del gremio frugívoro-insectívoro, 2 (9.52 %) son granívoras, otras dos especies son del gremio omnívoro y una especie es del gremio carnívoro (4.76 %). De las cinco especies características de la temporada lluviosa, 2 especies (40.00 %) son del gremio insectívoro, dos más son insectívoras-granívoras y 1 especie es frugívora-insectívora (20.00 %). De las especies consideradas como exclusivas, se agrupan en los gremios siguientes: 8 especies en el gremio insectívoro-granívoro (38.11 %), 4 especies en el gremio insectívoro (19.05 %), 2 son granívoras (9.52 %), 2 son frugívoras-insectívoras, 2 son omnívoras, 2 son carroñeras, y 1 especie es carnívora (3.33 %). Se reconocen 8 gremios de forrajeo para el bosque de *Quercus*: de las 47 especies registradas en este ecosistema, 14 se incluyen en el gremio insectívoro-granívoro (29.79 %), 12 en el gremio insectívoro (25.53 %), 7 en el gremio frugívoro-insectívoro (14.89 %), 4 son granívoras (8.51 %), 4 más son omnívoras, 2 son del gremio granívoro-frugívoro (4.25 %), 2 más son del gremio carnívoro y 2 más son del gremio carroñeros: (FIGURA 18).

Para el agroecosistema se reconocieron en los meses de seca que de las 30 especies características a esta temporada; 8

especies son del gremio de forrajeo (GF) granívoro (26.75 %), 7 son del GF insectívoro-granívoro (23.33 %); 5 son del GF insectívoro (18.60 %), 4 son granívoras-frugívoras (13.33 %), 3 son frugívoras-insectívoras (10.00 %), 2 son del GF carnívoro (6.66 %), y solo 1 especie (3.33 %), es del GF nectarívoro. (CUADRO 11). Las especies características de la temporada lluviosa en el AS fueron 3, las cuales se incluye en los GF: frugívoro-insectívoro, insectívoro y omnívoro. (CUADRO 11). Las 23 especies que se consideran exclusivas se agrupan en siete GF: 7 especies corresponden al GF granívoro (30.43 %), en igual número de especies se encuentra al GF insectívoro, 3 especies son del GF omnívoro (13.08 %), 2 son del GF frugívoro-insectívoro (8.69 %); 2 más son del GF carroñero 1 especie es del GF granívoro-frugívoro, 1 más es del GF picívoro-insectívoro. (CUADRO 11) Para este ecosistema transformado, en forma global, las 56 especies registradas se agrupan en 10 GF el mayor porcentaje en cuanto a número de especies se refiere es el GF granívoro con un valor de 26.80 % (15 especies), le siguen a éste el GF insectívoro con un valor de 23.21 % (13 especies); el GF insectívoro-granívoro con 7 especies y un valor de 12.50 %; 5 especies integran el GF frugívoro-insectívoro (11.73 %); 5 especies son del GF granívoro-frugívoro (8.92 %); 4 especies son del GF omnívoro (7.14 %); 2 son del GF carnívoro (3.57 %); 2 especies más son del GF carroñero; 1 especie es del GF nectarívoro (1.78 %) y 1 más es del GF picívoro-insectívoro. (FIGURA 12).

Para la zona de estudio en general se reconocen 10 gremios de forrajeo, 8 de los cuales son comunes para ambos ecosistemas y los dos restantes solo se registraron en el agrosistema. (CUADRO 12, FIGURA 12).

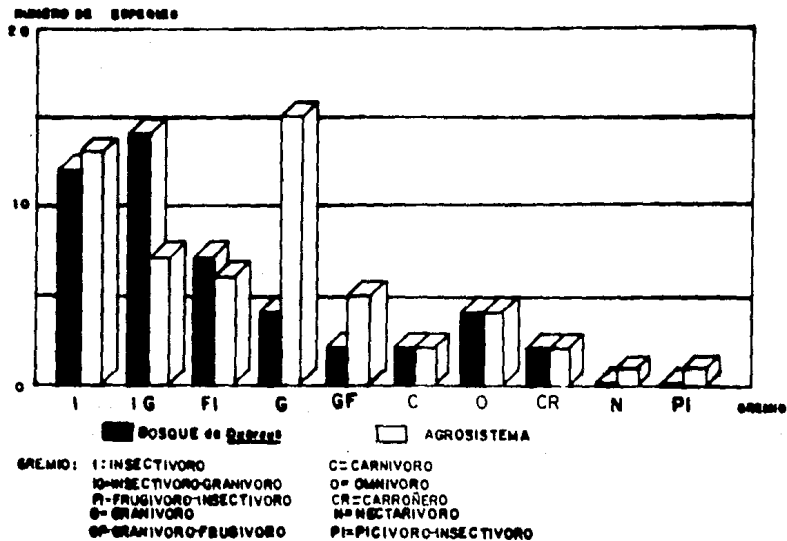


FIGURA 18. NUMERO TOTAL DE ESPECIES POR GREMIO DE PORRAJE.

CUADRO 10. Lista de especies con respecto al gremio de forrajeo registrado en el bosque de *Quercus*

a) Especies características

ESPECIE	GREMIO DE FORRAJE O
<i>Falco sparverius</i>	CR
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	GR
<i>Myiophrynus leodii</i>	IN
<i>Momotus mexicanus</i>	IN
<i>Picoides scalaris</i>	IN
<i>Contopus virens</i>	IN
<i>Empidonax albigularis</i>	IN
<i>Empidonax traillii</i>	IN
<i>Myarchus tyrannulus</i>	IN
<i>Catherpes mexicanus</i>	IN-GR
<i>Poliophtila caerulea</i>	IN-GR
<i>Turdus grayi</i>	OM
<i>Turdus assimilis</i>	OM
<i>Ptilononyx cinereus</i>	IN
<i>Dendroica graciae</i>	IN-GR
<i>Siurus aurocapillus</i>	IN-GR
<i>Seturus noveboracensis</i>	IN-GR
<i>Piranga flava</i>	FR-IN
<i>Passerina cyanea</i>	GR-FR
<i>Sporophila torqueola</i>	GR
<i>Spizella passerina</i>	IN-GR
<i>Aimophila ruficeps</i>	GR-FR
<i>Icterus gularis</i>	FR-IN
<i>Icterus galbula</i>	FR-IN
<i>Icterus wagleri</i>	FR-IN
<i>Icterus cucullatus</i>	FR-IN

CUADRO 10. Continuación. Bosque de Quercus

b) Especies exclusivas

ESPECIES	GRUPO DE FORRAJE
<i>Coragyps atratus</i>	CA
<i>Cathartes aura</i>	CA
<i>Buteo jamaicensis</i>	CR
<i>Columba inca</i>	GR
<i>Melanerpes formicivorus</i>	IN
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	IN
<i>Contopus pertinax</i>	IN
<i>Hirundo rustica</i>	IN
<i>Parus wollweberi</i>	IN-GR
<i>Vireo solitarius</i>	IN-GR
<i>Vireo vicinor</i>	IN-GR
<i>Dendroica nigrescens</i>	IN-GR
<i>Mniotilta varia</i>	IN-GR
<i>Myioborus pictus</i>	IN-GR
<i>Basileuterus rufifrons</i>	IN-GR
<i>Euphonia elegantissima</i>	IN-GR
<i>Piranga ludoviciana</i>	FR-IN
<i>Piranga bidentata</i>	FR-IN
<i>Quiscalus mexicanus</i>	OM
<i>Molothrus aeneus</i>	OM
<i>Carduelis psaltria</i>	GR

IN= Insectívoro. IN-GR= Insectívoro-Granívoro. GR= Granívoro.
 GR-FR= Granívoro-Frugívoro. FR-IN= Frugívoro-Insectívoro. CR=
 Carnívoro. CA= Carroñero. OM= Omnívoro.

CUADRO 11. Lista de especies con respecto al gremio de forrajeo registrado en el agroecosistema.

a) Especies características.

ESPECIES	GREMIO DE FORRAJEO
<i>Falco sparverius</i>	CR
<i>Philortyx fasciatus</i>	GR
<i>Coccyzus minor</i>	FR-IN
<i>Tyto alba</i>	CR
<i>Cyananthus latirostris</i>	MC
<i>Elaenia flavogaster</i>	IN
<i>Myarchus cinerascens</i>	IN
<i>Myarchus tyrannulus</i>	IN
<i>Tyrannus verticalis</i>	IN
<i>Polioptila caerulea</i>	IN-GR
<i>Turdus rufopalliatus</i>	OM
<i>Mimus gilvus</i>	IN-GR
<i>Vireo bellii</i>	IN-GR
<i>Vermivora ruficapilla</i>	IN-GR
<i>Mniotilta varia</i>	IN-GR
<i>Geothlypis trichas</i>	IN
<i>Wilsonia pusilla</i>	IN
<i>Rhodothraupis celaeno</i>	GR
<i>Phaeucticus melanocephalus</i>	GR
<i>Cyanococcyz porphyrio</i>	GR
<i>Cyanococcyz cyanooides</i>	GR
<i>Passerina rositae</i>	GR-FR
<i>Passerina cyanea</i>	GR-FR
<i>Passerina ciris</i>	GR-FR
<i>Sporophila aurita</i>	GR

CUADRO 11. Continuación. Agroecosistema.

<i>Calamospiza melanocorys</i>	GR
<i>Aimophila ruficeps</i>	GR-FR
<i>Agelaius phoeniceus</i>	IN-GR
<i>Sturnella neglecta</i>	IN-GR
<i>Icterus galbula</i>	FR-IN
<i>Icterus cuculatus</i>	FR-IN
<i>Icterus pectoralis</i>	FR-IN
<i>Carduelis psaltria</i>	GR

b) Especies exclusivas.

ESPECIES	GREMIO DE FORRAJEO
<i>Bubulcus ibis</i>	OM
<i>Nycticorax nycticorax</i>	PI-IN
<i>Coragyps atratus</i>	CA
<i>Cathartes aura</i>	CA
<i>Colinus virginianus</i>	GR
<i>Columbina inca</i>	GR
<i>Columbina passerina</i>	GR
<i>Columbina minuta</i>	GR
<i>Columbina talpacoti</i>	GR
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	OM
<i>Chordeiles acutipennis</i>	IN
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	IN
<i>Pitangus sulphuratus</i>	IN
<i>Megarhynchus pitangus</i>	IN
<i>Tyrannus melancholicus</i>	IN

CUADRO 11. Continuación. Agroecosistema.

<i>Tyrannus vociferans</i>	IN
<i>Guiraca caerulea</i>	GR
<i>Volatinia jacarina</i>	IN
<i>Amphispiza bilineata</i>	GR-FR
<i>Quiscalus mexicanus</i>	OM
<i>Icterus pustulatus</i>	FR-IN
<i>Coccyzus melanocoryphus</i>	FR-IN
<i>Passer domesticus</i>	GR

IN= Insectívoro. IN-GR= Insectívoro-Granívoro. GR= Granívoro.
GR-FR= Granívoro-Frugívoro. FR-IN= Frugívoro-Insectívoro. CR=
Carnívoro. CA= Carroñero. NC= Nectarívoro. PI-IN= Picívoro-In-
sectívoro. OM= Omnívoro.

CUADRO 12. Número total de especies por gremio de forrajeo.

GREMIO	TJ-BQ	CZ-AS	TOTAL
INSECTIVORO	12	13	25
INSECTIVORO-GRANIVORO	14	07	21
FRUGIVORO-INSECTIVORO	07	06	13
GRANIVORO	04	15	19
GRANIVORO-FRUGIVORO	02	05	07
CARNIVORO	02	02	04
OMNIVORO	04	04	08
NECTARIVORO	00	01	01
PICIVORO-INSECTIVORO	00	01	01
CARRONERO	02	02	04

TJ= Tejupilco, Edo. de Méx. (zona A).

CZ= Cutzamala, Gro. (zona B).

BQ= Bosque de Quercus

AS= Agroecosistema.

j) Análisis del contenido y recurso alimentario.

Del análisis del contenido alimentario de los 22 organismos capturados en el bosque de *Quercus*, y que pertenecen a 14 especies, se tiene que en los meses trabajados en la temporada de seca se capturaron 18 organismos de 12 especies que se agrupan en 6 gremios de forrajeo; 3 son omnívoras, 3 son frugívoras-insectívoras, 2 son insectívoras, 2 son insectívoras-granívoras, 1 especie es del GF granívoro y una más es del GF granívoro-frugívoro. (FIGURA 19). En los meses de lluvia que se trabajaron, solo se capturaron 5 organismos de 4 especies que se incluyen en tres gremios; 2 especies en el gremio insectívoro 1 en el GF frugívoro-insectívoro y 1 en el GF granívoro. (FIGURA 19).

En el CUADRO 13, se muestra los resultados del análisis del contenido alimentario de los organismos capturados. Como se puede apreciar, el principal recurso alimentario utilizado por las organismos que se incluyen en los gremios: insectívoro, insectívoro-granívoro y frugívoro-insectívoro, fueron los insectos principalmente de los órdenes: Coleópteros, Lepidópteros, Ortópteros, Hemípteros e Himenópteros. Los organismos que se incluyen en los gremios granívoro y granívoro-frugívoro utilizaron como recurso las semillas y principalmente los granos de gramíneas. (FIGURA 20).

En el agroecosistema durante los meses de seca se capturaron 43 organismos de 11 especies que se agrupan en 5 gremios de forrajeo (GF); 6 especies forman el GF granívoro, 2 el granívoro-frugívoro, 1 especie el GF omnívoro, 1 el insectívoro, y 1 especie el GF frugívoro-insectívoro: (FIGURA 19). En los meses de lluvia se capturaron 38 organismos de 7 especies pertenecientes a tres gremios de forrajeo: 4 especies son del GF granívoro, 2 son omnívoras y 1 es insectívora.

En el CUADRO 14, se puede apreciar que los organismos que

integran el gremio granívoro utilizaron como recurso alimentario durante los meses de seca, en el agrosistema, los granos de los cultivos de sorgo forrajero (*Sorghum sp*), y los granos de una gramínea de la especie *Echinochloa colonum* la cual compete con el sorgo y el maíz, y se considera como maleza. Los organismos que se agrupan en los gremios insectívoro y frugívoro-insectívoro emplearon como recurso alimentario en los meses muestrados de la temporada de seca los insectos de los órdenes: Ortópteros, Coleópteros, Lepidópteros y Hemípteros. Los organismos del gremio granívoro-frugívoro emplearon como recurso alimentario las semillas o frutos de las familias; Gramíneae y Amaranthaceae. El gremio omnívoro conforme al análisis del contenido alimentario, utilizó el recurso: insectos, arañas, y frutos de *Pithecellobium dulce* (árbol de guamúchil): (FIGURA 21).

En la temporada de lluviosa como se muestra en el cuadro 14, los organismos del gremio granívoro utilizaron como recurso: los granos de *Sorghum sp.* (sorgo forrajero), los granos de la gramínea de la especie *Echinochloa colonum* principalmente. Los organismos agrupados en los gremios insectívoro y omnívoro se alimentaron preferentemente de insectos de los órdenes: Coleópteros, Lepidópteros, Ortópteros y Hemípteros: (FIGURA 21).

k) Nombres vernáculos de las aves reconocidas en las zonas de estudio.

Por medio de las entrevistas directas con la gente del BQ y del AS, se reconocieron y rescataron los nombres comunes o vernáculos de 20 especies de 47 registradas en el bosque de *Quercus*, zona A de estudio. Para las aves registradas en el agroecosistema, 56 especies, se obtuvieron los nombres de 29 especies: (CUADRO 2).

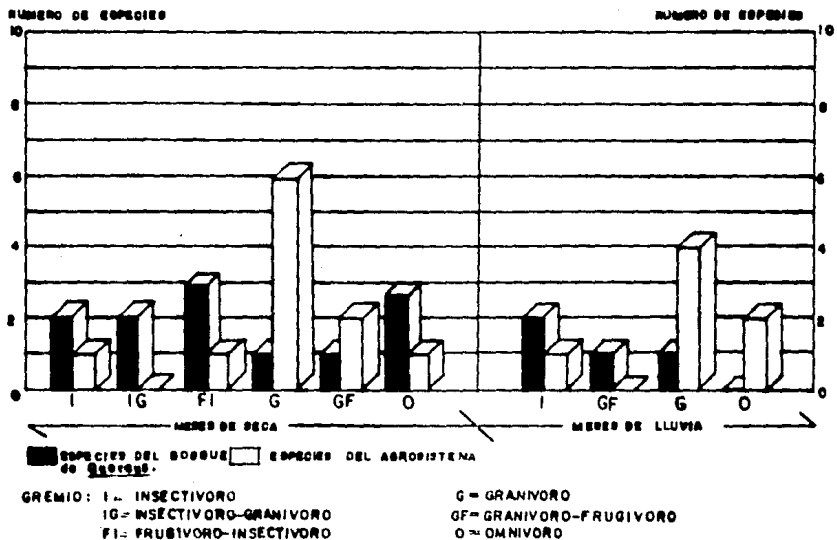
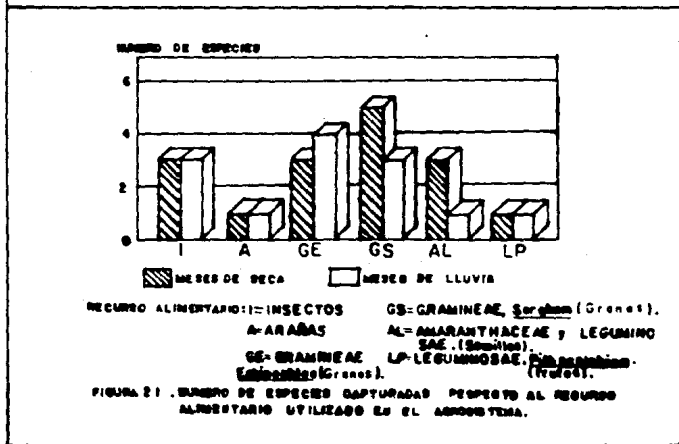
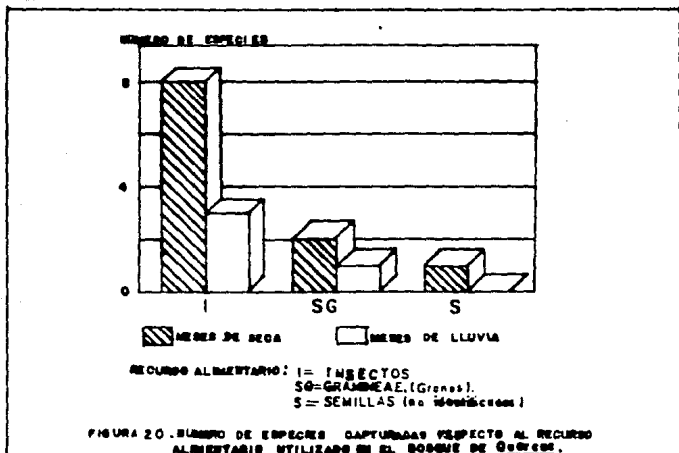


FIGURA 18. NÚMERO DE ESPECIES CAPTURADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO (ENGINAR Y AGROECOSISTEMA), RESPECTO A LOS GREMIOS DE FORRAJE.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



CUADRO 13. Análisis del contenido alimentario de los organismos capturados en la zona A, bosque de Quercus

a) Organismos capturados en la temporada de seca.

ESPECIE	N. ORG.	CONTENIDO ALIMENTARIO
<i>Columbina inca</i>	2	Granos de Gramíneas
<i>Melanerpes formicivorus</i>	3	Lepidópteros, Coleópteros y Hemípteros
<i>Contopus pertinax</i>	2	Coleópteros y Hemípteros
<i>Parus wollweberi</i>	1	Himenópteros
<i>Turdus assimilis</i>	1	Sin contenido alimentario.
<i>Vireo solitarius</i>	2	Hemípteros, Himenópteros y Coleópteros
<i>Piranga ludoviciana</i>	2	Lepidópteros, Himenópteros y Hemípteros
<i>Piranga bidentata</i>	1	Restos de insectos y frutos
<i>Passerina cyanea</i>	1	Granos de Gramíneas
<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	Lepidópteros y Ortópteros
<i>Molothrus aeneus</i>	1	Ortópteros y semillas
<i>Icterus galbula</i>	1	Semillas maceradas

b) Organismos capturados en la temporada lluviosa.

ESPECIE	N. ORG.	CONTENIDO ALIMENTARIO.
<i>Columbina inca</i>	1	Granos de Gramíneas
<i>Myiophrynus oleoidii</i>	1	Hemípteros
<i>Contopus pertinax</i>	2	Coleópteros e Himenópteros
<i>Piranga flava</i>	1	Coleópteros

CUADRO 14. Análisis del contenido alimentario de los organismos capturados en la zona B, agroecosistema.

a) Organismos capturados en la temporada seca.

ESPECIE	N. ORG.	CONTENIDO ALIMENTARIO
<i>Philortyx fasciatus</i>	1	Semillas de Leguminosae
<i>Columbina inca</i>	6	Granos de Sg. y Ec.
<i>Columbina talpacoti</i>	12	Granos de Sg. y Ec.
<i>Columbina minuta</i>	8	Granos de Sg. y Ec.
<i>Ctotophaga sulcirostris</i>	7	Lepidópteros, Ortópteros, Coleópteros, Aracnidos y frutos de <i>Pithecellobium dulce</i>
<i>Myarchus cinerascens</i>	1	Hemípteros y Coleópteros
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	1	Granos de Sg.
<i>Guiraca caerulea</i>	2	Granos de Sg.
<i>Passerina cyanea</i>	1	Semillas de Amaranthaceae y granos de Gramineae
<i>Passerina ciris</i>	3	Semillas de Amaranthaceae y granos de Gramineae
<i>Icterus pustulatus</i>	1	Coleópteros

Sg= granos de *Sorghum*

Ec= granos de *Echinochloa colonum* (L)Link.

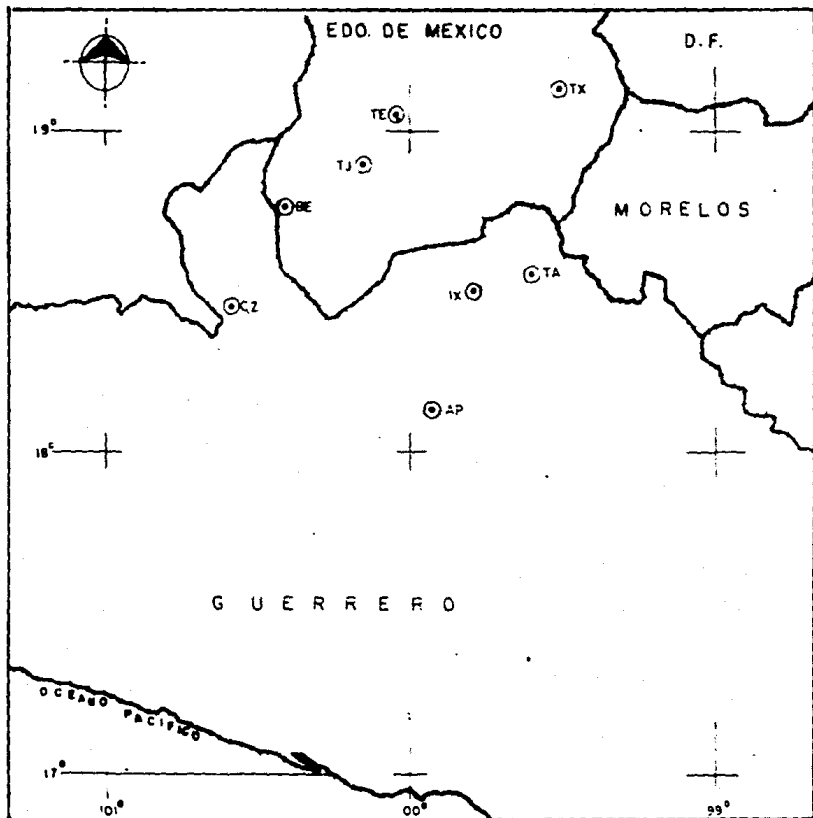
CUADRO 14. Continuación. Agroecosistema.

b) Organismos capturados en la temporada lluviosa.

ESPECIE	N. ORG.	CONTENIDO ALIMENTARIO.
<i>Columbina inca</i>	18	Granos de Sg. y Ec.
<i>Columbina passerina</i>	7	Granos Ec. y semillas de Amaranthaceae
<i>Columbina talpacoti</i>	5	Granos de Sg. y Ec.
<i>Columbina minuta</i>	3	Granos de Sg. y Ec.
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	Ortópteros, Lepidópteros, Coleópteros, Aracnidos y frutos de <i>Pithecelobium dulce</i>
<i>Chordeiles acutipennis</i>	2	Coleópteros, Ortópteros y Hemípteros
<i>Turdus rufopalliatus</i>	3	Coleópteros, Lepidópteros y Dípteros

Sg= granos de *Sorghum*

Ec= granos de *Echinochloa colonum*



BE=BEJUCOS. TJ=TEJUPILCO. TE=TEMASCALTEPEC. TX=TEXCALYACAC. CZ=CUTZAMALA.
IX=IXCATEOPAN. TA=TAXCO. AP=APAXTLA.

FIGURA 22 UBICACION DE LAS LOCALIDADES EN LAS QUE SE ANALIZA LA SIMILITUD DE LA AVIFAUNA REPORTADA PARA ESTAS LOCALIDADES RESPECTO A LA AVIFAUNA REGISTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO (TEJUPILCO Y CUTZAMALA)

TOMADO DE SPP (1981).

ESCALA 1:2 000 000

DISCUSION

La revisión de la literatura a cerca de los estudios ornitológicos realizados en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, nos mostró que no se detectan trabajos de su avifauna y de la fauna silvestre en general. Por lo que el presente análisis comparativo de la avifauna en un ecosistema natural y en uno transformado es la primera contribución para la zona de estudio en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, Cuenca del Balsas, México.

a) Riqueza y Estado de Permanencia.

De acuerdo con Connell, J.H. y E. Orias (1984), la estabilidad en la productividad primaria de un ecosistema es determinante en la diversidad de las especies animales.

La riqueza avifaunística registrada en el ecosistema natural, bosque de *Quercus* (zona A de estudio), nos muestra que durante los meses trabajados se mantuvo constante, es decir, no se presentaron fluctuaciones considerables en el número de especies por mes. En el ecosistema transformado, agroecosistema (zona B de estudio), se obtuvo un valor máximo en el número de especies que posiblemente se debe al aporte de especies migrantes y residentes-migrantes que se registraron particularmente en el mes de abril.

Para el bosque de *Quercus* se obtuvo un total de 47 especies de aves y se puede considerar una avifauna rica y diversa, ya que si compararmos los trabajos hechos por: Guichard, R.C. (1986) registró 15 especies de aves en el bosque de *Quercus* en Apaxtla. Gro. Morales, P.J. (1989), obtuvo una lista de 41 especies de aves en un bosque de *Quercus* y *Juniperus* en Taxco, Gro. Hernández, B.B. (1990), registró 33 especies en un bosque de *Quercus* y *Juniperus*.

En el agroecosistema se registró un total de 58 especies, que al compararlo con los trabajos de: Guichard, R.C. (1986), que obtuvo una lista de 48 especies de aves en un sistema agrícola en Apaxtla, Gro. Carrillo, A.B. (1989), registro 51 especies de aves asociadas a un agroecosistema en Texcalyacac, Edo. de Méx. Conforme a estos resultados se puede considerar que la avifauna registrada en el agroecosistema de nuestro estudio es rica y diversa.

La disminución en la composición de especies registradas durante los meses trabajados de la temporada lluviosa en el bosque de *Quercus* se puede atribuir a las condiciones climáticas que imperan en esta temporada, las cuales posiblemente influyen en la actividad y conducta de las aves. En el agroecosistema durante los meses trabajados de la temporada lluviosa, los principales factores considerados que influyeron posiblemente en la baja composición de aves registradas en estos meses, fue la carencia de los recursos alimentarios que produce directa e indirectamente los cultivos de maíz y sorgo, ya que en estos meses no se cultiva y las áreas de siembra son utilizadas como potreros. Karr, J.R. (1975), señala que la relación entre la diversidad de las comunidades de aves en las regiones tropicales depende de la abundancia y disponibilidad de los recursos alimentarios.

En lo que respecta al estado de permanencia de las especies de aves registradas en el bosque de *Quercus* y en el agroecosistema, las especies migratorias se presentaron particularmente en los meses de la temporada de seca. La proporción de especies migrantes registradas en ambos ecosistemas es la misma. Esto concuerda con lo que menciona Hutto, L.R. (1980), que las especies migratorias invernates y de paso no están restringidas a cierto tipo de vegetación como lo hacen en sus áreas de reproducción, en invierno se les puede encontrar en gran variedad de

ecosistemas prefiriendo las zonas bajas perturbadas y algunos bosques templados en las montañas. En los meses de lluvia en que se trabajó en ambos ecosistemas, no se registraron especies migratorias, lo cual indica que las aves migratorias utilizan la zona como área de descanso, alimentación y paso hacia sus áreas de invernación y reproducción, en invierno y primavera, o de regreso a sus áreas de residencia en verano y otoño. Esto se apoya con Ornelas, F. et al (1988). Quienes consideran a esta zona de la subcuenca como un corredor altitudinal, utilizado por muchas aves migratorias como paso hacia el sur de México, Centroamérica y Sudamérica. (Blake, E.R., 1953).

El componente de especies residentes esta bien representado en la temporada de seca en ambos ecosistemas, relacionandose a la actividad reproductiva, que de acuerdo al análisis gonadal de los organismos capturados presentaron un desarrollo cada vez mayor de las gonadas conforme avanzaba la temporada de seca. La actividad es mucho mayor en esta temporada debido quizas a la conducta para la atracción y cortejo de la pareja, construcción del nido, y cuidado y alimentación de la cría. En la temporada lluviosa el número de especies residentes de el bosque de Quercus presento poca variación respecto a las especies registradas en la temporada seca. En el agroecosistema se observa una fluctuación en la composición de especies tanto en número como en diversidad, atribuyendo esta fluctuación a la falta de recursos alimentarios que producen los cultivos. Moore, A.J. (1975). Señala que la cantidad de consumidores esta directamente relacionada con la cantidad de alimento que producen los autótrofos (productores) del ecosistema.

b) Abundancia relativa.

El análisis mensual de la abundancia relativa para el bosque de Quercus y para el agroecosistema, muestra que durante la temporada seca solo dos especies presentaron una abundancia

con más de 10 individuos y que la mayoría de las especies se agrupan en la categoría de comunes y raras, en esta última se incluyen las especies migratorias. La categoría de abundantes esta representada por las especies residentes que se registraron tanto en la temporada de seca como en la temporada lluviosa para ambos ecosistemas. En el agroecosistema resalta el hecho de que en los meses trabajados en la temporada de seca en la que se tienen cultivos de riego, se registraron en un solo conteo más de 100 individuos de la especie *Crotophaga sulcirostris* y que en los meses de lluvia que se trabajó, con los terrenos sin cultivar, en un conteo se registraron menos de 10 individuos. Lo cual nos muestra que la estabilidad en la productividad de recursos alimentarios es determinante en la diversidad y abundancia de las especies de aves. (Karr, J.R., 1975)

c) Frecuencia de ocurrencia.

Con esta prueba se obtuvo que en el bosque de *Quercus* y en el agroecosistema, se registran especies residentes en todos los meses trabajados, en cada uno de los ecosistemas, consideradas como comunes y abundantes adaptadas a las variaciones climáticas y de productividad de recursos alimentarios. Las especies que se registran en un mes y en dos meses, son aquellas que presentan un estado de permanencia migrante y residente-migrante y que son raras. Las especies con una ocurrencia de 3 y 4 meses corresponde con una permanencia residente y residente-migrante, y se incluyen en la categoría de comunes y muy abundantes, presentando variaciones en su abundancia y ocurrencia posiblemente debido a las fluctuaciones del clima en el bosque de *Quercus* y las fluctuaciones de recursos alimentarios en el agroecosistema principalmente. Según Krebs, J.C. (1985). La diversidad en un ecosistema dado resulta de la estabilidad y productividad de los factores físicos y los factores bióticos respectivamente.

Como Darlington, P.J. (1975), señala, el estudio de las faunas de las regiones de transición, como México, es bastante complejo. Para limitarlo es necesario señalar tres patrones de distribución: familias exclusivas, restringidas a cada región y que le confieren a éstas su sello peculiar; familias transicionales, que son precisamente aquellas que establecen las zonas de solapamiento, y por último familias compartidas que son grupos de amplia distribución en ambas regiones zoogeográficas y que abarcan áreas más allá de la zona de transición.

Con base en el texto anterior se genera la discusión de los tres incisos siguientes:

d) Distribución.

Se reporta que de las especies registradas en la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, un alto porcentaje presenta un amplio rango de distribución que comprende de Norteamérica hasta Centroamérica y Sudamérica (Blake, E.R., 1953; y Peterson, R.T y E.L. Chalif, 1989). Esta amplia distribución de las especies registradas apoya lo que Ornelas, F. et al (1988), consideran sobre la zona, que es un corredor altitudinal.

De éste somero análisis de la distribución y de acuerdo con Blake, E.R.(1953) y Peterson, R.T. y E.L. Chalif (1989). Se detecta que las especies: *Elaenia flavogaster*, *Megarhynchus pitangua*, *Mimus gilvus* y *Cyanocorpsa cyanooides* que se reportan con una distribución del sur de México a Sudamérica, aparentemente han ampliado su distribución hasta el centro de México. Las especies *Momotus mexicanus* y *Basileuterus rufifrons* reportadas con una distribución del sur de México a Centroamérica y la especie *Vireo vicinior* con una distribución del norte de México a Norteamérica, también están ampliando posiblemente su distribución hasta el centro del país, considerando las facilidades que representa este corredor altitudinal. Resalta la importancia de la zona en estudiar el desplazamiento de las aves y de la fauna

silvestre en general. Alvarez, T. y F. Lachuca (1974). Mencionan que estudios más representativos en la zoogeografía de las aves deben centrarse en especies de limitado poder de desplazamiento.

e) Endemismo.

En la zona de estudio, analizando la proporción de especies endémicas respecto a las residentes, se obtuvo que de las especies reportadas como endémicas para México (Blake, E.R., 1953; Peterson, R.T. y E.L. Chalif, 1989; y Gerez, P. y V.O. Flores, 1987), el mayor porcentaje se registró en el agoecosistema. De las especies registradas y que se reportan endémicas para México y Centroamérica (Gerez, P. y V.O. Flores, 1987), el mayor porcentaje de endémicos se presenta en el bosque de Quercus. Estos resultados en cierta forma concuerdan con lo que dice Phillips, A.R. (1961). El mayor número de endemismos en las aves se presenta en las zonas áridas y las zonas montañosas.

Del total de todas las especies registradas la tercera parte aproximadamente son especies endémicas para México y México-Centroamérica, por lo que la zona presenta un alto endemismo. Navarro, S.A. (1986), reporta en su trabajo altitudinal que el porcentaje de endémicos aumenta proporcionalmente respecto a la altitud, lo cual es significativo con nuestros resultados ya que la mayor proporción de especies consideradas como endémicas se registraron en la zona alta que corresponde al bosque de Quercus.

f) Fidelidad o preferencia por un ecosistema.

El análisis de la avifauna característica registrada en los meses trabajados de la temporada de seca en ambos ecosistemas, es mucho mayor que en la avifauna característica de la temporada lluviosa, esto se debe al aporte de las especies migrantes, así como a la influencia del clima y los recursos alimentarios que se han discutido en los incisos anteriores.

La fauna exclusiva en el bosque de Quercus está

representada por la tercera parte del total de las especies registradas en este ecosistema, la mayoría son residentes y se agrupan en la categoría de abundancia: comunes y abundantes. En el agroecosistema las especies exclusivas representan más de la tercera parte del total de las especies registradas, y se incluyen en las categorías comunes y abundantes, con un estado de permanencia residentes mayoritariamente.

Carrillo, A.B. (1989), también realizó el análisis de fidelidad de un cultivo en Texcalyacac, Edo. de Méx. El cual presentó un alto porcentaje de especies exclusivas. Las especies características son de tipos de vegetación cercanos al cultivo.

Las especies compartidas entre el bosque de *Quercus* y el agroecosistema que se incluyen como características son de amplia distribución en el país. Por último se puede considerar que las especies exclusivas del bosque de *Quercus* son distintivas de este ecosistema así como las especies exclusivas del agroecosistema.

g) Similitud avifaunística.

Las regiones naturales están basadas en factores climáticos geológicos, edáficos, florísticos y faunísticos. Por lo tanto, estas regiones son amplias y muestran un índice mayor de similitud, aunque se agrupan en ellas diferentes comunidades que se desarrollan en un clima semejante o en regiones con una historia geológica parecida. (Alvarez, T. y F. Lachica, 1974).

A través del análisis de similitud mensual entre los dos ecosistemas, se obtuvo, que son avifaunas totalmente distintas debido quizá a la fisiografía de cada ecosistema. En el bosque de *Quercus* el mes de febrero fué el más distinto en cuanto a la composición de especies, en tanto que los meses de mayo y julio presentan la similitud más alta contanto con especies de permanencia residente, y no se registran especies migrantes.

También hay un porcentaje de similitud alto entre los meses de julio y agosto. La similitud entre abril y agosto se explica a que en abril regresan las especies migrantes hacia el norte y en agosto comienzan a llegar las aves migratorias que se dirigen hacia el sur.

En el agroecosistema se aprecia, conforme al análisis realizado, un seguimiento ordenado en la similitud de los meses, el mes de febrero presenta similitud con el mes de abril que a la vez son similares con mayo. Esta similitud se debe posiblemente a que en estos meses se comparten especies migrantes y además se cuenta con los recursos alimentarios que produce el cultivo de riego, mantenido a través del sistema de ramales derivados del río Cutzamala, que son utilizados por las especies residentes, residentes-migrantes y migrantes encontrándose muchas especies comunes en estos meses. Los meses de julio y agosto son similares pero distintos a los otros meses trabajados, esto es por la influencia directa de la falta de recursos alimentarios como se ha explicado con base a la discusión de otros resultados, las especies que comparten ambos meses son las que están íntimamente asociadas al ecosistema transformado independientemente del cultivo.

Al comparar la avifauna registrada en este estudio con la avifauna registrada en los trabajos de: Ornelas, F. et al. (1988); Carrillo, A.B. (1989); Hernández, B.B. (1990); Morales, P.E. (1986); Sucre, M.A. (1983); y Guichard, R.C. (1986). Se aprecia que la avifauna registrada en la localidad de Apaxtla, Guerrero (Guichard, R.C., 1986); y la de Bajucos, Estado de México (Sucre, M.A., 1983); presentaron los valores más altos de similitud con la zona de estudio. Esta similitud se debe en gran parte a que ambas localidades se ubican en la depresión del Balsas y los tipos de vegetación son similares.

El análisis de similitud tratado por ecosistema y tipo de

vegetación con respecto a los tipos de vegetación muestreados en los trabajos antes mencionados, muestra que la avifauna del bosque de *Quercus* (BQ), de la zona A de nuestro estudio en Tejupilco, Estado de México, presenta similitud con la avifauna del BQ y el bosque de *Juniperus* (BJ) de Taxco, Guerrero (Morales, P.E., 1986); ambas localidades forman parte del eje Neovolcánico y están separadas geográficamente por una topografía accidentada y una distancia en línea recta de 125 kilómetros aproximadamente. Es de interés el que dos regiones geográficamente separadas a una distancia considerable presentan cierto grado de similitud entre su avifauna, por lo que es importante indagar la historia geológica entre ambas regiones, ya que por otra parte se tiene que el bosque de *Pinus* (BP) y el BQ en Temascaltepec (Ornelas, F. et al., 1988); que solo se encuentra a 32 kilómetros de Tejupilco, presentó un porcentaje de similitud muy bajo de acuerdo a lo esperado, por ser localidades continuas, se podría considerar que estén actuando los factores como: La mayor altitud de Temascaltepec, consecuentemente un clima más frío, y el tipo de vegetación como el BP.

La avifauna registrada en el Agroecosistema (AS) en la zona B de nuestro estudio, Cutzamala, Guerrero; presenta similitud con la avifauna de la localidad de Apaxtla, Guerrero (Guichard, R.C., 1986); así como con Bejuco, Estado de México (Sucre, M.A., 1983). Ambas localidades presentan tipos de vegetación similar, bosque tropical caducifólio (BTC) y subcaducifólio (BTSC), además de encontrarse dentro de la depresión del Balsas. La similitud presentada en todos los casos antes mencionados entre los ecosistemas del presente estudio y las localidades que se comparan, está por abajo de valor crítico considerado para diferenciar entre faunas similares y disímiles. Por otra parte es importante el echo de que la zona de estudio presenta especies

que no comparte con las localidades que se comparan en los trabajos antes mencionados, considerandose distintivas de estos ecosistemas trabajados, ya que de las especies de aves compartidas entre ambos ecosistemas y con las localidades comparadas la mayoría de ellas son de amplia distribución en el país.

h) Gremio de forrajeo.

Los niveles tróficos permiten disponer de una descripción burda de las comunidades, pero no son útiles para definir la organización de éstas últimas. Un enfoque más satisfactorio consiste en subdividir a cada nivel trófico en gremios, que son grupos de especies que explotan un recurso común básico en forma semejante. (Root, R.B., 1967).

En el ecosistema natural, bosque de *Quercus*, durante los meses trabajados en la temporada de seca y en la temporada de lluviosa, las especies registradas se agruparon en los mismos gremios de forrajeo: insectívoro, insectívoro-granívoro, frugívoro-insectívoro, granívoro, granívoro-frugívoro, omnívoro, carnívoro y carroñero. Por lo que de los resultados obtenidos y de las observaciones detectadas se desprende la intervención de que la composición de especies en gremios de forrajeo se compensa recíprocamente con los recursos del ecosistema, es decir, no se experimenta aumento o disminución importante en cuanto a la composición de gremios y los recursos alimentarios. Esto se ve apoyado de acuerdo con Feinsinger, P. (1976), quien encontró que las aves que se alimentan de néctar en las comunidades naturales de bosques de montaña en Costa Rica, forman un gremio claramente organizado alrededor de la competencia por alimentos.

En el agroecosistema se observa una clara sucesión en la composición de gremios en relación directa a la disponibilidad y abundancia de los recursos alimentarios. Durante los meses trabajados en la temporada de seca, en los cuales se encontraban

los cultivos de maíz y sorgo aún verdes y sin formación de granos, los gremios registrados fueron: insectívoro, insectívoro-granívoro, frugívoro-insectívoro, granívoro-frugívoro y omnívoro. Cuando los cultivos estaban secos predominaron los gremios: granívoro, granívoro-frugívoro, insectívoro-granívoro, omnívoro y carnívoro. En la temporada lluviosa y durante los meses trabajados no se siembra ni cultiva, hasta el mes de octubre, solo se cuenta con los restos de la última cosecha, y los terrenos de cultivo se utilizan como potreros. Bajo estas condiciones los gremios presentes fueron: el insectívoro, el granívoro-frugívoro, el frugívoro-insectívoro, el omnívoro y el granívoro. Esta sucesión de gremios se puede atribuir de acuerdo a nuestros resultados y observaciones, a los distintos tipos de alimento que produce y ofrece el cultivo a lo largo de su etapa de maduración, ya que cuando se encuentra aún verde su productividad radica principalmente en invertebrados terrestres, por ejemplo, los insectos. Por lo que se observa que los gremios dominantes son los insectívoros, a diferencia de los gremios granívoros que dominan cuando el cultivo es maduro y su productividad radica en los granos cultivados que es un recurso abundante y de fácil acceso. En la temporada lluviosa no hay dominancia de gremios en particular, teniendo que esta alta y baja productividad del ecosistema obedece a la inestabilidad en la abundancia de los recursos alimentarios, producto de la transformación de un ecosistema natural para provecho del hombre. Watt, K.E. (1965), dice que la estabilidad resulta de más competidores del mismo nivel trófico y de una menor proporción del ambiente llena de alimento fácilmente consumible.

Carrillo, A.B. (1989), encontró una fluctuación en los gremios dada por la cantidad y calidad de los recursos alimentarios que produce la laguna tular y el cultivo que trabajo en Texcalyacac, Estado de México. En el cultivo observó

un marcado reemplazamiento de los recursos, lo cual concuerda con nuestros resultados.

1) Recurso alimentario.

Cabe esperar que las interacciones competitivas sean muy intensas entre los miembros de un gremio, y al agrupar a las especies en uno de estos últimos, suelen identificarse las funciones básicas que cumplen en el ecosistema. (Krebs, J.C., 1985).

El análisis del contenido alimentario de 23 organismos capturados en el bosque de *Quercus* y que representan a 14 especies y por observaciones en el campo, se detecta que los principales recursos alimentarios utilizados por esta especie fueron: insectos, granos y frutos pequeños. Por lo que se puede decir con base en los resultados derivados que las especies residentes a este ecosistema emplean en su dieta el recurso de los insectos, durante los meses trabajados en ambas temporadas.

Arriaga, W.S. y G.F. Lozano (1980), estudiaron el papel de algunas aves en zonas abiertas a la agricultura. Encontrando que no hay interacción directa entre las aves y las plantas cultivadas (maíz principalmente), y que la vegetación secundaria forma parte de la dieta de algunas de las aves capturadas.

En nuestro caso se obtuvo que si hay una interacción directa entre los recursos alimentarios que produce el cultivo de maíz y sorgo forrajero, ya que del análisis de 82 organismos capturados que representan a 14 especies, el principal recurso utilizado durante los meses trabajados de la temporada de seca y la temporada lluviosa fueron los granos del cultivo de sorgo forrajero y los granos de la gramínea *Echinochloa colonum* la cual se considera como maleza, también se utilizó el recurso insectos. La gramínea *Echinochloa colonum* es altamente consumida por las especies: *Columbina inca*, *Columbina calpacoti*, *Columbina*

minuta y *Columbina passerina*. En estas especies se detectó con base en el análisis del contenido alimentario, que un organismo consume en un día más de 300 granos de esta planta. Por lo que es muy importante hacer un estudio particular de estas especies como posibles controladores de esta maleza y quizá de otras, beneficiando secundariamente a la producción de maíz y sorgo de grano. El segundo recurso más empleado fueron los insectos de los órdenes: coleópteros, lepidópteros, y hemípteros, actuando las aves en el control de los insectos que pueden ser perjudiciales para los cultivos.

Según Stiles, W.E. (1980), los cambios estructurales en la vegetación afectan directamente a las aves en su área de alimentación, presentándose cambios cualitativos en los modos alimentarios influenciados por la estructura de la vegetación.

Con lo expresado anteriormente podemos decir que en el bosque de *Quercus* la estructura de la vegetación y los recursos que este produce respecto a la composición de especies de aves en gremios de forrajeo se compensan recíprocamente, es decir, hay estabilidad entre estos factores del ecosistema. En el agroecosistema la fluctuación estructural de la vegetación, en este caso de los cultivos, ocasiona una inestabilidad en la productividad de recursos y la composición de las especies en gremios, lo cual es consecuencia final de la actividad humana.

h) Contribución avifaunística.

El presente estudio contribuye con valiosos datos de dos especies que no habían sido previamente registradas para el Estado de México; son los organismos de las especies *Dactylortyx thoracicus* y *Myciophrynus meleodii* el cual es considerado por Blake, E.R. (1963); y por Peterson, R.T. y E.L. Chalif (1985), como una especie rara y poco conocida en México, ya que se encontró que solo se ha registrado por : Miller, A.H. (1948); y por Arnold, K.A. (1971); en el estado de Guerrero, y por

Schaldach, W.J., Jr. y A.R. Phillips (1981), en Jalisco y Colima. Para el estado de Guerrero se tienen registros nuevos de organismos de las especies: *Mimus gilvus*, *Rhodothraupis celaeno*, *Cyanococcyz cyanoides*, *Passerina rositae*, *Calamospiza melanocorys* y *Sturnella neglecta*

La colección de referencia para la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala consta de 105 ejemplares, 23 para el bosque de *Quercus*, Tejupilco, Estado de México y 82 para el agroecosistema, Cutzamala, Guerrero.

Por último se resalta en esta discusión que éste trabajo debe continuar por la relevancia que ha presentado esta zona en cuanto a su avifauna se refiere, pero es indispensable conocer las interacciones de la fauna silvestre en general con los ecosistemas naturales y transformados para comenzar a idear las alternativas a seguir en el manejo y conservación de la fauna y flora silvestre que son dos recursos naturales renovables de valor incalculable.

CONCLUSIONES

Conforme a los objetivos planteados y con base en los resultados obtenidos se concluye que :

El presente estudio contribuye al conocimiento de la avifauna en un ecosistema natural y en uno transformado de la porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala, Cuenca del Balsas México.

La mayor riqueza de especies en el bosque de *Quercus* y en el agroecosistema se registra en la temporada de seca y está en función del estado de permanencia, actividad y conducta de las especies y de la estabilidad en la productividad de recursos alimentarios.

La avifauna del ecosistema natural es disímil a la avifauna del ecosistema transformado, y las especies que comparten son de amplia distribución en el país.

El estado de permanencia de las especies de aves registradas, presenta un porcentaje de 65.95 % y de 71.43 % de especies residentes en el bosque de *Quercus* y en el agroecosistema respectivamente.

La abundancia relativa y la frecuencia de ocurrencia de las especies de aves registradas está en relación al estado de permanencia y a la estabilidad en la productividad de los recursos alimentarios.

Del total de las especies de aves registradas, el 55.55 % se reportan con una distrución de Norteamérica a Sudamérica, y 7 especies están aumentando posiblemente su rango de distribución hasta el centro de México. Por lo que se reafirma que la zona de estudio es un corredor altitudinal utilizado como paso hacia las áreas de invernación y reproducción en el sur de México, Centroamérica y Sudamérica por las especies de aves migrantes y residentes-migrantes registradas en éste trabajo.

La porción sur de la Subcuenca del Río Cutzamala presenta un alto endemismo para las aves (28.88 %). La mayor proporción de especies endémicas se registra en el bosque de *Quercus*.

Las especies exclusivas del bosque de *Quercus* y las especies exclusivas asociadas al agroecosistema, se consideran distintivas de éstos ecosistemas.

No hay similitud faunística entre el ecosistema natural y el ecosistema transformado. La similitud mensual en cada ecosistema esta en función del estado de permanencia de las especies de aves y de la estabilidad en la productividad de los recursos alimentarios durante la temporada de seca y la temporada lluviosa.

En el ecosistema natural, bosque de *Quercus*, hay estabilidad en la estructura de la vegetación y productividad de los recursos alimentarios con respecto a la composición de especies en gremios de forrajeo

En el ecosistema transformado, cultivos de maíz y sorgo, la composición de especies en gremios de forrajeo esta en función de la estructura de los cultivos y del aumento o disminución en los recursos alimentarios que los cultivos producen directa e indirectamente desde su siembra hasta su cosecha.

El recurso alimentario más utilizado en la dieta de los organismos capturados en el bosque de *Quercus* son los insectos de los ordenes: Coleópteros, Lepidópteros, Hemipteros y Ortópteros.

Los granos de *Sorghum* y *Echinochloa colonum*, y los insectos de los ordenes: Coleópteros, Hemipteros y Lepidópteros fueron los recursos alimentarios más utilizados por los organismos capturados en el agroecosistema.

Se detectan dos registros nuevos para el Estado de México y seis para Guerrero. Destaca el registro del organismo de la especie *Myctiphrynus mcleodii* que es el primer registro por

captura para la zona de estudio y para el Estado de México.

La colección de referencia de la zona de estudio es de 105 organismos.

Por la relevancia y trascendencia de la zona de estudio, es necesario continuar con el trabajo ecológico y faunístico de las aves así como de la fauna silvestre en general, relacionada con los ecosistemas naturales y transformados, ya que en la medida en que se conozca la función de la fauna silvestre en la dinámica de los ecosistemas se podrá planificar e implementar una administración adecuada en el manejo, conservación y aprovechamiento integral de la Fauna Silvestre como un recurso natural renovable.

AGRADECIMIENTOS

Manifiesto mi más honesto agradecimiento a todas aquellas personas que de un modo u otro colaboraron para hacer posible la realización del presente trabajo.

En primer termino agradezco al M. en C. Elvia Josefina Jiménez Fernández por la dirección de éste trabajo, así como a las personas que amablemente revisaron y corrigieron el trabajo escrito: Biól. Jose Carlos Juárez López, M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley, Biól. Fanny Rebón Gallardo y Biól. David Benavides Velázquez.

Muy especialmente a Elvia Josefina Jiménez Fernández y a Jose Carlos Juárez López por la confianza y apoyo que me han brindado a partir del momento de mi ingreso al Laboratorio de Vertebrados Terrestres, Facultad de Ciencias, UNAM.

A Don Isaias Almazán por su humildad, hospitalidad y ayuda en el trabajo de campo.

A los compañeros del Laboratorio de Vertebrados Terrestres por su amistad y apoyo.

Pero sobre todo a mis padres por el sustento que me han dado para lograr mi formación.

Literatura citada

- Alvarez, T. y F. Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. En el escenario geográfico. SEP-INAH, México, D. F. p. 219-332.
- American Ornithologists Union (AOU). 1983. Check list of North American Birds. American Ornithologists Union. 8th edition. 876 pp.
- Arias, C.P. 1983. Avances del estudio de la avifauna del Parque Nacional Popocatepetl-Iztlaacihuatl. Memorias del VII. Congreso Nacional de Zoología. México, D.F. 172 pp.
- Arnold, K.A. 1971. Three additional specimens of the eared poor-will from the state of Guerrero, Mexico. The Condor, 73(4): 475.
- Arnold, K.A. y T. Maxwell. 1970. The great Swallow tailed Swift (*Panyptila sanctihieronimi*) from the state of Guerrero, Mexico. The Condor, 72(1): 108.
- Arriaga, W. S. y G.F. Lozano. 1980. El papel de algunas aves en la ecología de las zonas abiertas a la agricultura, en Balzapote, Veracruz, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 81 pp.
- Babb, S.K. y P. Arias. 1985. Distribución y Abundancia de la Avifauna del Parque Nacional Popocatepetl-Iztlaacihuatl. Reporte de Biología de Campo. Depto. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 104 pp.
- Banks, R.C. 1990. Taxonomic Status of the Coquette Hummingbird of Guerrero, Mexico. The Auk, 107(1):191-192.
- Beltrán, E. 1971. La deterioración ambiental. Enfoque ecológico. Mesas Redondas sobre deterioración ambiental. IMERNAR México, D.F. p. 153-239.
- Bibriésca, L.G. 1989. Hábitos alimenticios de algunas aves del Valle de Salazar (Edo. de México), México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 71 pp.

- Birkenstein, L. y R.E. Tomlinson. 1981. Native names of Mexican Birds. U.S. Dep. of Int., Resource Publication 139. Washington, D.C. 159 pp.
- Blake, E.R. 1950. Report on a collection of birds from Guerrero, Mexico. Fieldiana zoology. 31(39): 375-393.
- Blake, E.R. 1963. Birds of Mexico. University of Chicago Press. 1st. Edition. 644 pp.
- Blondell, J. 1969. Methodes de denombrement des Population D'oiseaux, En Problemes Decologie Lechant Llemange Des Peupleupement Animaux Des Milieux Terrestres. Paris, Francia.
- Borror, D.J. and R.E. White. 1970. A field Guide to the Insects of America North of Mexico. Peterson Field Guide Series Houghton Mifflin Co., Boston. 404 pp.
- Brower, J.E. and J.H. Zar. 1984. Field Laboratory y Methodes for General Ecology w.m.c. Brower Company Publishers, E.U.A. 226 pp.
- Carrillo, A.B. 1989. Avifauna de la Laguna de San Mateo y alrededores Municipio de Texcalyacac, Estado de México. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México. D.F. 84 pp.
- Centro Nacional de Estudios Municipales-Secretaría de Gobernacion (CNEM-SG). 1988. Los Municipios del Esatdo de México y Guerrero. Enciclopedia de los Municipios de México. Secretaría de Gobernación. México D.F. 700 pp.
- Connell, J.H. 1964. The ecological regulation of species diversity. Amer. Nat. 98: 399-414.
- Darlington, P.J. 1957. Zoogeography. John Willey and Sons, Inc. New York. 875 pp.
- Davis, W.B. 1944. Notes on summer birds of Guerrero. The Condor, 46(1): 9-14.

- Dickerman, R.W. 1963. The Song sparrows of the Mexican Plateau. University of Minnesota, U.S.A. 79 pp.
- , 1965. The juvenal plumage and distribution of *Cassidix palustris* (Savaiison). The Auk, 82: 268-270.
- , 1970. A systematic revision of *Geothlypis speciosa* The Condor, 72: 95-98.
- , 1973. Further notes on the western grebe in Mexico. The Condor, 75(1): 131-132.
- Dixon, K.L. y W. Davis. 1958. Some additions to the avifauna Guerrero, Mexico. The Condor, 60(6): 407.
- Edwards, M.H. 1965. Cattle Egret in Guerrero, Mexico. The Condor, 67: 191.
- Emlen, J.A. 1971. Population densities of Birds Derived from Transec counts. The Auk, 88(2): 323-341.
- Feinsinger, P. 1976. Organization of a tropical guild of nectarivorous birds. Ecol. Monogr. 46: 257-291.
- Friedmann, H., L. Girscom y R.T. Moore. 1950. Distributional Check List of the Birds of Mexico: part 1. Pacific Coast. Avifauna. 29: 202.
- García, de M.E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3a. Ed. Instituto de Geografía, UNAM. México, D.F. 252 pp.
- Gerez, P. y V.O. Flores. 1987. Diagnostico sobre el uso del suelo, la distribución de la vegetación y de los vertebrados terrestres en México y su conservación. Conservación Internacional. Washington, D.C. 185 pp.
- Grabowski, G.L. 1979. Vocalizations of the rufous-backed thrush (*Turdus rufopalliatu*s) in Guerrero, Mexico. The Condor, 81(4): 409-416.
- Greene, E., D. Wilcove and M. McFarland. 1984. Observations of birds at an army ant swarm in Guerrero, Mexico. The Condor, 86(1): 92-93.

- Giscom, L. 1934. The ornithology of Guerrero, Mexico. Bull. Mus. Comp. Zool., 75(10): 367-3422.
- , 1937. A collection of birds from Chiltepe, Guerrero. The Auk, 54(2): 192-199.
- Gómez, A.G. y O.R. Terán. 1981. Contribución para el estudio de los vertebrados terrestres mexicanos. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 644 pp.
- Guichard, R.C. 1986. Contribución al conocimiento de la avifauna asociada a los sistemas agropecuarios en el municipio de Apaxtla de Castrejón, Estado de Guerrero. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 111 pp.
- Halfpeter, G. 1964. La entomofauna de América, ideas de su origen y distribución. Folia Entomológica Mexicana. México. 6: 1-108.
- Hardy, J.W. 1967. Evolutionary and Ecological relation between three species of black-birds (Icteridae) in central Mexico. Evolution, 21: 192-196.
- Hernández, B.B. 1990. Hábitos alimenticios y descripción de las comunidades de aves de bosque de Encino y bosque de Juniperus en Ixcateopan, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 53 pp.
- Hubbar, J.P. 1972. Palm Warbler in Guerrero and comments on Audubon's warbler in Costa Rica. The Auk, 89(4): 885-886
- Hutto, R.L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western Mexico, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. p. 181-204.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI). 1981. Carta de hidrología superficial. México Escala 1:4 000 000.

- (INEGI). 1990. Carta Topográfica. Estado de México y Guerrero. México. Escala 1:50 000.
- Jiménez, F.E. y C.A. Guichard. 1985. Contribución al conocimiento de la avifauna de la Laguna de Tres Palos, Municipio de Acapulco Edo. de Guerrero. VI Simposio Nacional de Ornitología (Memorias). México. p. 131-137.
- Juárez, L.C. y S.K. Babb. 1979. Introducción al estudio preliminar de la fauna silvestre de la porción de la Cuenca del Río Balsas, Estado de Guerrero. Reporte de Biología de Campo. Depto. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 62 pp.
- Juárez, L.C., S. Arriaga y F. Lozano. 1980. Instructivo para estudios ornitológicos en el campo y en el laboratorio Edición Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 62 pp.
- Karr, J.R. 1975. Production, energy pathways and community diversity in forest birds. Springer-Verlog. New York. 368 pp.
- Krebs, J.C. 1985. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Editorial Harilla, México, D.F. 753 pp.
- Leopold, A.S. 1977. Fauna silvestre de México, aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F. 608 pp.
- Leopold, A.S., y L. Hernández. 1944. Los recursos biológicos de Guerrero con referencia especial en mamíferos y aves de caza. Anuario. Comp. Imp. Coord. Inst. Cent. p. 361-390.
- Lozano, G.F. 1983. La fauna de vertebrados terrestres del estado de Guerrero; su importancia, conocimiento y perspectivas UAG. SEP. Vol. 8. 62 pp.
- Martín del Campo, R. 1948. Contribución para el conocimiento de la fauna ornitológica del estado de Guerrero. An. Inst. Biol. UNAM. México. 19(1): 241-266.

- Phillips, A.R. 1961. Emigraciones y distribución de las aves terrestres en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 22: 551-553.
- Phillips, A. y R.W. Dickerman. 1957. Notes on the song sparrows of the Mexican Plateau. The Auk, 74: 376-381.
- Pitelka, F.A. 1951. The Tyrannid *Aechmolphus mexicanus* in Guerrero. The Condor, 53(6): 300.
- Robbins, C., B. Brunn and H.S. Zim. 1983. Birds of North America: a guide for field identification. Volden Press . New York. 340 pp.
- Romero, F. 1985. Estudio preliminar de la fauna silvestre del Parque Cultural y Recreativo Desierto de los Leones. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural, D. F. México. (007 set).
- Root, R.B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37: 317-350.
- Rzedowski, J. 1988. La Vegetación de México. Editorial Limusa, México, D.F. 432 pp.
- Salvin, O. and F.D. Godman. 1879-1904. Biologia Centrali Americana: Aves. Taylor and Francis impresores, Vol. 1-4.
- Sánchez, M.A. 1971. Síntesis Geográfica de México. Editorial Trillas. México, D.F. 224 pp.
- Sánchez, H.O. and G.O. López. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to Biogeography. Folia. Ent. Mex., 75: 114-143.
- Schaldach, W.J. y A.R. Phillips. 1961. The eared poor-will. The Auk, 78(4): 567-572.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP). 1981. Atlas Nacional del Medio Físico: México. SPP. México, D.F. 117 pp.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH). 1970. Memoria de

- Miller, A.H. 1848. A new subspecies of eared poor-will from Guerrero, Mexico. The Condor, 50: 224-225.
- Miller, A.H. and M.E. Ray. 1944. Discovery of a new vireo of the genus *Necchloe* in Southwestern Mexico. The Condor, 46: 41-45.
- , 1950. A new race of *Parus sclatari* from the Sierra Madre del Sur of Mexico. J. Wash. Acad. Sci. 40(9): 301-302.
- Moore, R.T. 1949. A new hummingbird of the genus *Lophornis* from southern Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 62: 103-104.
- Moore, A.J. 1975. Biología; Unidad, Diversidad y Continuidad de los seres vivos. CECSA. México, D.F. p. 913-942.
- Morales, P.J. 1989. Distribución de la avifauna en la Sierra de Taxco, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 106 pp.
- Navarro, S.A. 1986. Distribución altitudinal de las aves en la Sierra de Atoyac, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 85 pp.
- Nelson, E.W. 1903. Descriptions of new birds from southern Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash. 16: 151-160.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de la comunidad de pájaros de bosque templado del Valle de México. Acta Zoológica Mexicana. (6) n.s.: 45 pp.
- Ornelas, F., L. Navarrijo y N. Chávez. 1988. Análisis avifaunístico de la localidad de Temascaltepec, Estado de México, México. Anales. Inst. Biol. UNAM, 58(1): 373-399
- Parkes, K.C. and M.H. Clench. 1972. Recovery of a pennsylvania-banded blue-gray gnatcatcher in western Mexico. The Condor, 74(2): 222.
- Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Edición del World Wildlife Fund. 1a. Edición. Ed Diana. México, D.F. 473 pp.

- Actividades . Resumen Gráfico 1962-1970. Comisión del Río Balsas. SRH. Ahuacatitlán, Morelos, México. 361 pp
- Selander, R.K. y M. Alvarez del Toro. 1955. A new race of booming nighthawk from southern Mexico. The Condor, 57(3): 144-147.
- Simbley, C.G. y J. Davis. 1946. Real de Arriba, Mexico, as a Depepe locality. The Auk, 48(6): 279.
- Sneath, P.H. y R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The principle an practiques on numerical classification. Ed. Freeman San Fransisco, USA. 533 pp.
- Stiles, W.E. 1980. Bird community structure in alder forest in Washington. The Condor, 82: 20-30.
- Storer, R.W. 1952. Variation inthe resident sharp-shinned hawks of Mexico. The Condor, 54(5): 283-289.
- , 1955. A preliminary survey of the sparrows of the genus *Aimophila* The Condor, 57(4): 193-201.
- , 1962. Variation in the red-tailed hawks of southern Mexico and Central America. The Condor, 64(1): 77-78.
- Sucré, M.A. y A.S. Márquez. 1983. Contribución al conocimiento de la avifauna de Bejuccs, Estado de Mexico. Tesis Profesional. ENEP-Izatacala, UNAM, México, D.F. 119 pp
- Van Rossem, A.J. 1940. A race of the warbling vireo from Guerrero, Mexico. Trans. San Diego. Soc. Nat. Hist 9(18): 77-78.
- , 1938. A new spotted screech Owl from Guerrero Mexico. The Condor, 40: 258.
- Warner, D.C. and R.W. Dickerman. 1959. The status of *Ballus elegans tenuirostris* in Mexico. The Condor, 61(1): 49-51.
- Watt, K.E. 1965. Community satbility and strategy of biological control. Can. Entomol., 97: 887-895.

- Wetmore, A. and K.C. Parkes. 1962. A new subspecies of ivory-billed woodhewer from Mexico. Proc. Biol. Soc. Wash., 75: 57-60.
- Wolf, L.L. 1967. Notes on the taxonomy and plumages of the slaty vireo. The Condor, 69: 82-84.
- Zaragoza, V.E. 1965. Las aves del estado de Guerrero en la colección ornitológica del Instituto de Biología, UNAM. VI Simposio Nacional de Ornitología. (Memoria). Morelia, Michoacán, México. p. 241-263.