



**ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO
PARA EL ESTABLECIMIENTO
DEL AREA NATURAL PROTEGIDA**

**RESERVA DE LA BIOSFERA
“ZICUIRÁN-INFIERNILLO”**

MICHOACÁN

JUNIO 2006

DIRECTORIO

Antrop. Lázaro Cárdenas Batel
*Gobernador Constitucional del Estado de
Michoacán de Ocampo*

Ing. José Luis Luege Tamargo
*Secretario de Medio Ambiente
y Recursos Naturales*

D.A.H. César Fernando Flores García
*Secretario de Urbanismo y Medio Ambiente del
Estado de Michoacán de Ocampo*

Dr. Ernesto Enkerlin Hoeflich
*Presidente de la Comisión Nacional
de Áreas Naturales Protegidas*

Biól. Alberto Elton Benhumea
Director Regional Occidente

Biol. César Sánchez Ibarra
Líder de Proyectos Estratégicos

El presente Estudio Previo Justificativo (EPJ) toma como base el documento elaborado por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a través de la Facultad de Biología, de la Escuela de Historia y del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales y por el Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío. El documento fue dictaminado y complementado por la Unidad de Líderes de Proyectos Estratégicos y la Dirección Regional Occidente de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la participación de: Dr. Ernesto Enkerlin Hoeflich, Biol. César Sánchez Ibarra, Biól. Víctor Hugo Vázquez Morán, Biol. Lilián I. Torija Lazcano y Biól. Miguel Angel Salinas Melgoza. Así como con la revisión del Gobierno del Estado de Michoacán a través de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo: Biól. Alejandro Torres García y M. C. Neyra Sosa Gutiérrez.

Autorizó por la CONANP

Biól. César Sánchez Ibarra
Líder de Proyectos Estratégicos
Cédula Profesional No. 2099697

Cítese:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006. “Estudio Previo Justificativo para el establecimiento de la *Reserva de la Biosfera Zicuirán Infiernillo*, México, D.F., pp. 181 + XXV anexos

CONTENIDO

I. RESUMEN	1
I. INFORMACIÓN GENERAL.....	3
<i>a) Nombre del área propuesta.....</i>	<i>3</i>
<i>b) Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área</i>	<i>3</i>
<i>c) Superficie.....</i>	<i>6</i>
<i>d) Vías de acceso.....</i>	<i>6</i>
<i>e) Mapa de la descripción limítrofe.....</i>	<i>7</i>
<i>f) Nombre de las instituciones y organizaciones participantes en la elaboración del EPJ:.....</i>	<i>7</i>
<i>g) Objetivos regulatorios generales del anteproyecto y el problema que se desea resolver mediante el decreto:.....</i>	<i>8</i>
II. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	11
a) Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger.....	11
1. Características físicas.....	12
a). Fisiografía	12
b). Geología.....	14
c). Edafología	15
d). Hidrología.....	18
e). Uso y cobertura del suelo.....	20
f). Factores climáticos	22
2. Características biológicas.....	24
a) Vegetación.....	24
b) Fauna	32
a.1. Mamíferos	33
a2 Aves	37
a.3. Herpetofauna anfibios y reptiles	46
a.4. Peces.....	57
a.5. Características de los Sistemas acuáticos y su evaluación	60
El Fitoplancton y Perifiton.....	66
Índice trófico	70
Macroinvertebrados e Integridad Biótica.....	70
a.6. Insectos y arácnidos.....	75
a.7. Protozoarios y helmintos parásitos	80
a.8. Moluscos	88
a.9. Anélidos.....	90
b. Razones que justifiquen el régimen de protección.....	91
b.1 Objeto de regulación	93
b. 2 Alternativas de regulación	94
c). Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales	99
d). Relevancia a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta.....	102
e). Antecedentes de protección del área.....	104
f). Ubicación con respecto a las regiones prioritarias para la Conservación determinadas por la CONABIO	107

III. DIAGNOSTICO	109
a). Características Históricas y Culturales	109
a.1. Historia del área	109
a.2. Arqueología.....	110
b). Aspectos Socioeconómicos Relevantes desde el Punto de Vista Ambiental	110
c). Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.....	129
d). Situación jurídica de la tenencia de la tierra	134
e). Litigios actualmente en proceso.....	134
f). Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar.....	135
<i>f. a). Instituciones que han realizado proyectos en el área</i>	<i>136</i>
<i>f.b). Propuestas de líneas de investigación y qué instituciones las desarrollarán</i>	<i>136</i>
g). Problemática específica que deberá tomarse en cuenta	137
h). Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio.....	141
IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA.....	143
a) Zonificación.....	143
b) Tipo o categoría de manejo.....	155
c) Administración	155
d) Operación y Manejo.	155
e) Financiamiento	157
REFERENCIAS	159

I. RESUMEN

El Estudio Previo justificativo de la ANP de jurisdicción federal Zicuirán-Infiernillo, se presenta con un polígono propuesto de 262,997.73 has que comprenden tres municipios del Estado de Michoacán: La Huacana, Churumuco y Arteaga.

La zona que se propone es un área de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio en un gradiente altitudinal que va desde un poco menos de 200 msnm en la zona más baja de la Depresión del Balsas, hasta la cota de los 1500 en la Sierra de Arteaga y las zonas altas del Eje Neovolcánico.

Es un área con climas secos y cálidos de los tipos Aw y Bs, con una época de lluvias bien definida y en general poca precipitación (500 a 900 mm anuales) y temperaturas promedio mensual por arriba de los 28°C, excepto en las partes altas de la Sierra de Arteaga.

La propuesta se basa en la gran diversidad registrada para la zona y la información que con un trabajo de campo relativamente corto en tiempo, se generó por parte de los diferentes investigadores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el Instituto de Ecología A. C. generaron durante 2005.

Esta información arrojó un total de 1194 entidades taxonómicas correspondientes a plantas y animales que habitan en la zona, de los cuales 85 son endémicos a la Depresión del Balsas y 79 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (NOM-059- SEMARNAT-2001) en alguna categoría de protección, en el entendido de que aún falta mucho trabajo de campo para poder tener un verdadero inventario de la flora y fauna de la región propuesta como ANP.

Económicamente se trata de una zona en marginación, con indicadores de desarrollo en niveles bajos y con un porcentaje importante de la población que depende de la extracción de los recursos que les provee el área a proteger. Los recursos naturales más importantes son los pesqueros y en segundo lugar los cinegéticos.

En la zona hay graves problemas de salud, con alta incidencia de diferentes parasitosis, sobre todo en la población infantil.

Por la extensión del área, las condiciones actuales de conservación de los ecosistemas, la importancia que el tipo de vegetación representa para el Estado y el país, el hecho de que sólo hay un área con este tipo de vegetación que se ha protegido (Chamela-Cuixmala en Jalisco), la riqueza florística y faunística, la calidad ambiental de sus sistemas riparios y la presencia de un alto número de endemismos registrados, así como la presencia de poblaciones de 79 especies en alguna categoría para su protección en la NOM-059- SEMARNAT-2001, se propone que el área sea decretada como una Reserva de la Biosfera, con todas las características que la normatividad le confiere para proteger un ecosistema en buenas condiciones actuales dentro de una zona núcleo y varias subzonas a su alrededor como zonas de amortiguamiento en las que se pueda realizar actividades diversas que irían desde la investigación y la educación ambiental, hasta el aprovechamiento agropecuario de los recursos, en un proceso de cambio hacia procedimientos congruentes con el principio de la sustentabilidad.

I. INFORMACIÓN GENERAL

a) Nombre del área propuesta

Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo.

b) Entidad federativa y municipios en donde se localiza el área

La propuesta de área natural protegida (ANP) se localiza en el Estado de Michoacán de Ocampo y se encuentra comprendida en los Municipios de Arteaga, Churumuco y La Huacana (Figura 1). En el cuadro 1, se muestra la superficie específica de cada uno de los municipios mencionados que forma parte del ANP propuesta.

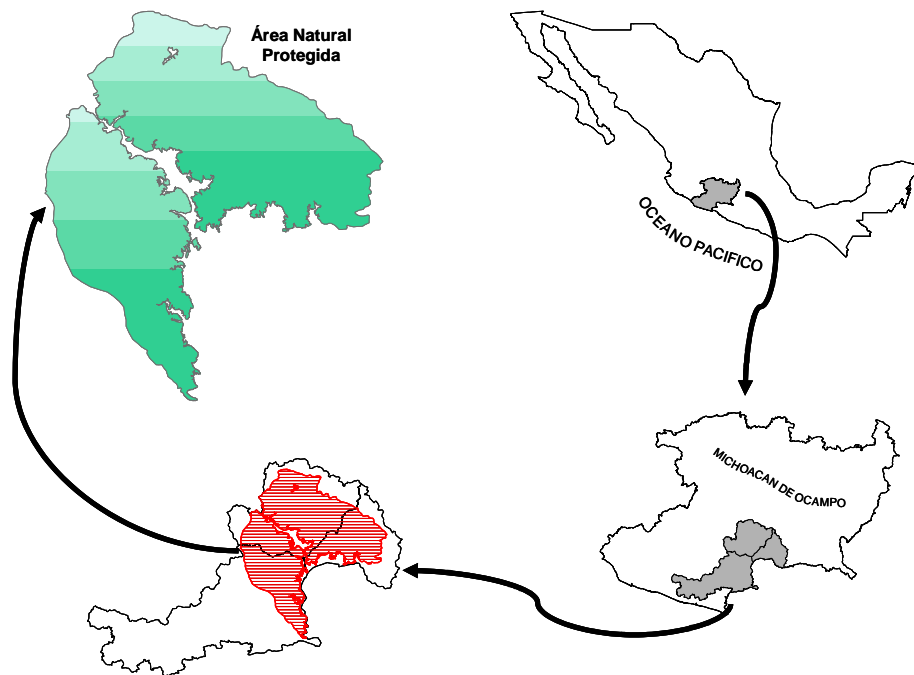


Figura 1. Ubicación del área propuesta para el ANP Zicuirán-Infiernillo

Cuadro 1. Superficies correspondientes a cada municipio que considera el ANP propuesta.

MUNICIPIO	SUPERFICIE TOTAL DEL MUNICIPIO (Ha.)	SUPERFICIE DENTRO DEL ANP (Ha.)	PORCENTAJE DEL MPIO. EN EL ANP
ARTEAGA	458,216.04	71,336.51	15.6%
CHURUMUCO	194,279.68	58,800.27	30.3%
HUACANA, LA	194,164.47	132,860.82	68.4%
Total general	846,660.19	262,997.73	

Dentro del ANP se localizan completamente incluidos o en parte, un total de 75 Ejidos, cuya relación se muestra en el cuadro 2. Cabe señalar, que este tipo de tenencia de la tierra corresponde a 185, 177.75 Ha. De la superficie total del ANP propuesta, lo cual equivale al 70.4% de la misma. El 29.6% restante, comprende otros regímenes de propiedad de los cuales no se tiene información.

Cuadro 2. Relación de ejidos incluidos total o parcialmente en la propuesta de ANP

NOMBRE DEL EJIDO	SUPERFICIE EN Ha. DENTRO DEL ANP
AGUA NUEVA	802.216
ARRONJADERO	4337.732
CAJA DE ZICUIRAN	1140.744
CAYACO	3894.285
CHURUMUCO Y SUS ANEXOS, LAS PILAS, EL TIMBIRICHE	21277.181
COL FRANCISCO VILLA	1953.676
COLONIA LAZARO CARDENAS	749.215
CONGURIPO	3795.125
CUERAMATO	1822.726
CUIMBO Y ANEXOS	755.339
CUITZAN	793.675
CUMUATO	7729.425
CUPUAN CHICO	85.351
CUTIO	756.283
DAVID C MANJARREZ	322.515
EL AHUIJOTE	1755.288
EL ALGODÓN Y OROPEO Y ANEXOS	4905.046
EL CAPIRITO	1201.266
EL CHAUZ	1122.08

NOMBRE DEL EJIDO	SUPERFICIE EN Ha. DENTRO DEL ANP
EL CHILAR	6.089
EL CIRUELO	441.058
EL HUARICHO	1807.207
EL JAGUEY Y SUS ANEXOS, EL TEPETATE Y EL CALDERON	2164.699
EL SALITRE Y SUS ANEXOS, LAS PALMILLAS, EL TARETE	937.491
EL SALITRILLO DEL LIMON DE JORULLO	179.709
EL SAUZ	23.808
EL TERRERO	1576.552
GAMBARA	622.511
GENERAL LAZARO CARDENAS	3537.423
GUADALUPE OROPEO Y ANEXO, LAS CRUCITAS	2331.313
HUATZIRAN Y ANEXOS, LAS VACAS, LOS PLACERES,	3560.213
ICHAMIO Y SU ANEXO EL TIZATAL	5604.728
LA HIGUERITA Y SU ANEXO EL PASEO	2107.547
LA HUACANA	1496.392
LA JOYITA	74.724
LA LOMA	1369.378
LA PAREJA	2683.544
LA PITIRERA	1639.904
LA VINATA	3700.034
LAS ANONAS Y ANEXOS	2010.558
LAS ESTANCIAS	13370.56
LAS JUNTAS DE POTURO	1053.548
LAS PATACUAS Y SU ANEXO	332.387
LAS TAMACUAS	1834.505
LIMON DE JORUYO	440.362
LLANO DE OJO DE AGUA	2769.158
LOS COPALES	51.199
LOS HORCONES	1751.924
LOS LIMONES Y SUS ANEXOS, EL CHUPADERO Y LOS	845.055
BARRILLOS	
LOS POCITOS	5907.409
MANGA DE CHAVEZ Y SUS ANEXOS, EL PALMARITO Y LA	460.477
CRUCITA	
MANGA DE CUIMBO	755.843
MILIAN	175.639
N.C.P.A. CUERAMATO	1912.038
N.C.P.A. LA ESTANCIA O BELLAS FUENTES Y SUS ANEXOS	10208.408
N.C.P.E. ESFUERZO DEL CAMPESINO	633.834
NARANJO DE JORULLO	904.168
NARANJO DE ZIRITZICUARO	71.959
NUEVA ITALIA Y NUCLEOS ANEXOS, EL LETRERO, GAMBARA	55.708
OJO DE AGUA DE POTURO	270.865
OJO DE AGUA DE SAN IGNACIO Y SU ANEXO	29.333
PALMA O PALMA DE GUARO Y ANEXOS, LA CALERA,	6934.956
COPALITOS, EL	
PINZANDARAN	8081.107

NOMBRE DEL EJIDO	SUPERFICIE EN Ha. DENTRO DEL ANP
POTRERILLOS DE RENTERIA	2179.255
POTURO	1021.562
PUEBLO VIEJO	1206.008
SAN FRANCISCO DE LOS RANCHOS	7030.605
SAN ISIDRO Y LOS ADOBES	990.476
SAN JOSE DEL MILAGRO	3368.016
SANTA ROSA	1014.527
SINAGUA	453.766
TOLUQUILLA	6651.091
VILLA HERMOSA	1673.904
ZAPOTE DE JORULLO	50.856
ZICUIRAN	3613.187
Total general	185177.745

c) Superficie

El polígono que incluye el área propuesta tiene una superficie de 262,997.73 hectáreas. Las coordenadas extremas de la poligonal propuesta para el ANP son 101°29'55" y 102°09'55" de longitud Oeste y 18°15'40" y 19°01'33" de latitud Norte. La altitud en la parte más baja es de 160, la cual se ubica en la zona aledaña a la presa de infiernillo. Las partes altas son zonas serranas ubicadas en la Sierra de Arteaga con altitudes superiores a los 1500 msnm.

d) Vías de acceso

El área propuesta se localiza a aproximadamente 103 km al suroeste (rumbo 219.9°) de la ciudad de Morelia, capital del estado y a 11.3 km al sureste (rumbo 156.7°) de la ciudad de Nueva Italia de Ruiz. Se llega a la zona, partiendo de la Ciudad de Morelia, siguiendo la carretera Federal No. 14, en dirección a la ciudad de Pátzcuaro, una vez en esta, se toma la carretera Federal No. 120 con dirección al sur, pasando por las poblaciones de Opopeo, Santa Clara del Cobre, Ario de Rosales y Dr. Miguel Silva, hasta llegar a La Huacana, cabecera del municipio del mismo nombre, la cual se encuentra en el límite norte de la zona de

estudio (ver Mapa Topografía y Delimitación). También es posible acceder a través de la autopista Morelia-Lázaro Cárdenas. Las tres vías mencionadas son carreteras asfaltadas transitables durante todo el año. Los caminos vecinales (brechas en diversos estados de tránsito) pueden encontrarse en toda el área pero muchos de ellos son poco transitables en época de lluvias.

e) Mapa de la descripción limítrofe

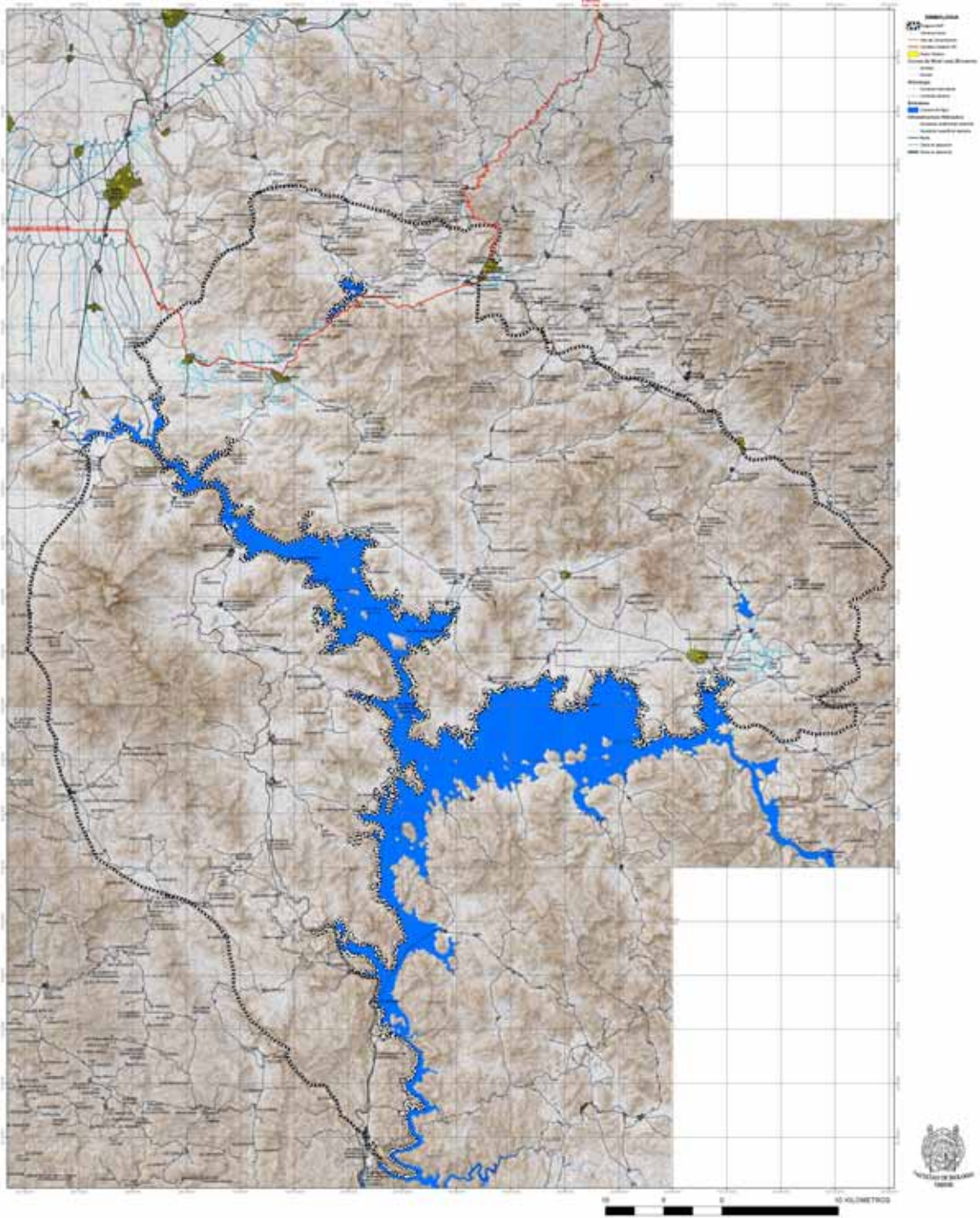
La poligonal propuesta para el ANP se obtuvo del análisis de las características topográficas de la zona donde se ubica, así como de la utilización de los límites políticos de los municipios involucrados.

De las 262,997.73 has de superficie consideradas en el polígono, incluye 50.52% del Municipio de La Huacana, 22.36% de Churumuco y 27.12 % ubicado en el Municipio de Arteaga. Un rasgo muy importante de la poligonal, es que excluye los embalses de las Presas Zicuirán y El Infiernillo, por no ser competencia de esta propuesta, lo que determina que el área se presente en dos partes, una porción Norte, con una superficie parcial de 157, 158.05 hectáreas (59.8%) y, una porción Sur con una superficie de 105,839.68 has (40.2%), separadas justamente por el embalse de la Presa El Infiernillo (Ver Mapa Topografía y Delimitación).

f) Nombre de las instituciones y organizaciones participantes en la elaboración del EPJ:

- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a través de la Facultad de Biología, la Escuela de Historia y el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
- Instituto de Ecología A.C. del Centro Regional del Bajío, ubicado en la ciudad de Pátzcuaro, Michoacán.

**MAPA TOPOGRAFICO Y DE DELIMITACION DEL AREA NATURAL PROTEGIDA
ZICUIRAN - INFIERNILLO**



g) Objetivos regulatorios generales del anteproyecto y el problema que se desea resolver mediante el decreto:

La propuesta pretende la declaratoria de una amplia zona de la cuenca hidrológica del Balsas correspondiente a tres municipios del Estado de Michoacán: La Huacana, Churumuco y Arteaga. La zona corresponde al tipo de vegetación conocido como bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, bosque tropical seco o selva baja caducifolia, según la clasificación que se prefiera (Miranda y Hernández-X 1963, Rzedowski 1978) que representa el tipo de vegetación más ampliamente representado en México y que se encuentra en grave riesgo de perderse ya que una proporción alta de la superficie cubierta por esta vegetación en sus diferentes variantes (aprox. 27% según Dirzo y Trejo 2001), se ha destruido por cambio de uso de suelo, o se ha sustituido por vegetación secundaria, una vez que se abandona el uso productivo que se le dio al suelo y para lo cual el bosque fue eliminado (Rzedowski y Calderón 1987).

En México sólo existe un área con este tipo de vegetación que haya sido declarada como área natural protegida y es la de Chamela-Cuixmala en el estado de Jalisco, decretada el 30 de diciembre de 1993, cuya extensión es de 13,142 has (<http://maya.ucr.edu/pril/reservas/chamela-cuixmala/>) y representa una mínima proporción de la superficie de bosque tropical seco en México.

La conservación de la región delimitada por el polígono propuesto, cumple con los objetivos regulatorios establecidos en los artículos 44 al 67 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), los artículos 45 al 65 del reglamento de la LGEEPA; así como lo estipulado en el objetivo general y los objetivos particulares del Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006 (SEMARNAT 2000), y en lo específico, la declaratoria de esta zona como Área Natural Protegida, atiende las pautas de planeación estratégica en lo referente a los aspectos que se señalan a continuación.

Representatividad. Proteger áreas representativas de todos los ecosistemas presentes en México; por ello, para la creación de nuevas áreas se

obedecerá a criterios de diversidad, presencia de endemismos o de recursos estratégicos de interés local o regional.

Diseño. Integrar a las regiones prioritarias para la conservación a los procesos de planeación regional, de ordenamiento ecológico y de microcuena, en un proceso participativo con los habitantes de las áreas naturales protegidas y sus zonas de influencia.

Participación. Orientada a la generación de canales de participación social, tanto en las actividades de planeación como en el desarrollo de programas de conservación (e. g. creación de redes comunitarias de conservación, impulso a sistemas estatales de Áreas Naturales Protegidas).

Cultura. Relacionada con la difusión de la importancia de las ANP y el derecho al goce y disfrute que puede hacer la población de ellas, con el propósito de generar cambios y compromisos por parte de sus usuarios.

Sinergia. Relativa a la integración de diversos actores en la conservación de las áreas naturales protegidas y de la regiones Proders (con características adecuadas para el desarrollo rural sustentable), integrando esfuerzos, recursos y capacidades, a fin de colaborar en la conservación de las ANP's y en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades asentadas en ellas.

El principal problema que resolvería la declaratoria de la zona propuesta como ANP, sería el de la pérdida de la biodiversidad en un conjunto de ecosistemas y/o unidades ambientales actualmente ricas y variadas, con alto valor biológico por ser una zona con alto grado de endemismo conocido, tanto en plantas como en animales, alto valor de uso por la gran variedad de uso tradicional que la gente hace de los recursos de su entorno y alto valor escénico, por sus muy variados paisajes que van desde las partes altas de la zona en la que puede haber selva mediana, un tipo de vegetación ya muy escaso en nuestro país, hasta las zonas muy secas en las que se desarrollan matorrales xerófitos dominados por diferentes especies de cactus; grandes cañadas inmersas en una topografía muy accidentada que protege a los manantiales que forman pequeños cuerpos de agua que alimentan a otros mayores, los que finalmente llegarán a los grandes ríos que abastecen la presa del Infiernillo. En cada una de estas posibilidades ambientales,

hay unidades ambientales más pequeñas que conforman la heterogeneidad física y biológica característica de la zona.

Adicionalmente, el decreto ayudaría a ordenar el territorio y las actividades de uso de suelo y recursos naturales que los habitantes tradicionalmente han hecho, promoviendo el desarrollo de actividades productivas compatibles con la protección, que generen bienestar para los habitantes de la zona propuesta, coadyuven a la implementación de prácticas de aprovechamiento intensivo de los recursos naturales, sustituyendo el uso extensivo que actualmente se hace y que es responsable de alteraciones ambientales importantes.

Estas prácticas también serían el principio de colaboración entre los habitantes para generar proyectos comunes de aprovechamiento, conservación y restauración de los sistemas que componen el área, mediados por actividades que promuevan la educación ambiental.

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

a) Descripción de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales que se pretende proteger

El área considerada para llevar a efecto el presente trabajo, se ubica en la provincia fisiográfica de la Depresión del Balsas delimitada por Rzedowski (1978) (Figura 2), que en Michoacán se ubica como un gran valle en el que las altitudes sobre el nivel del mar fluctúan desde los aproximadamente 200 msnm en las partes más bajas hasta los casi 1,600 msnm en las zonas altas que delimitan la provincia (INEGI 1985).

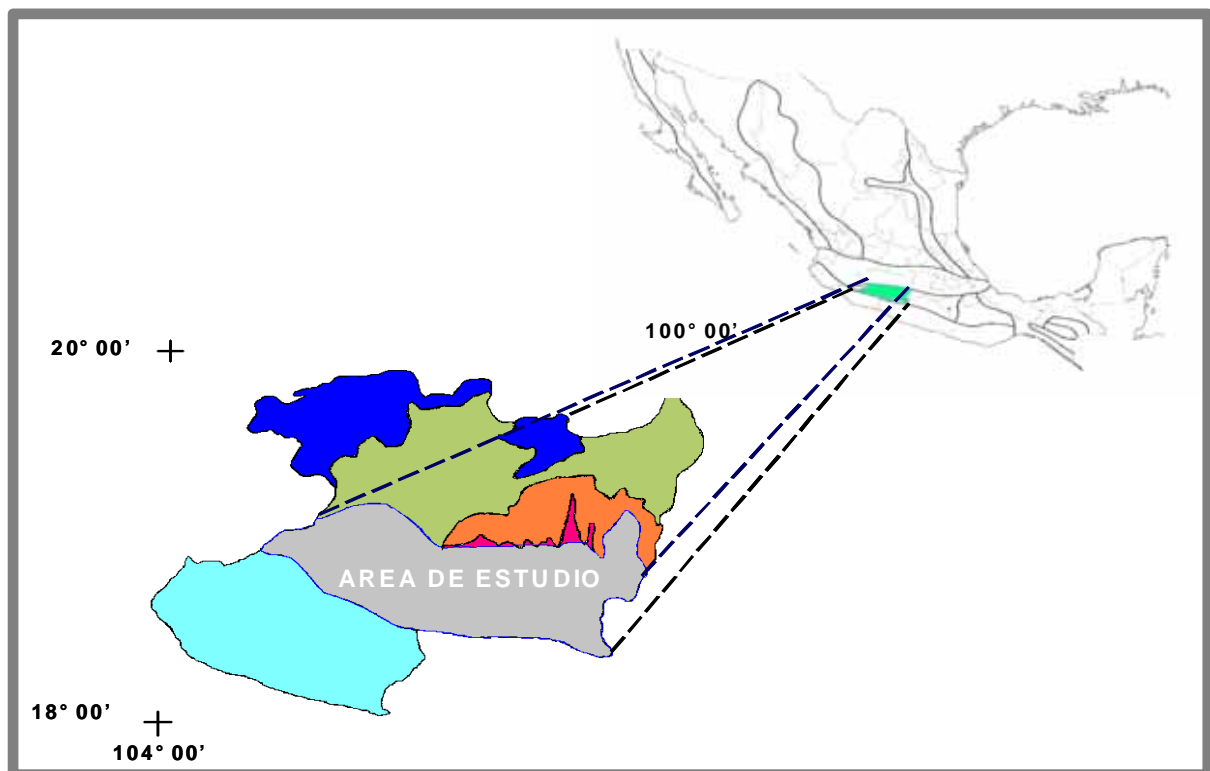


Figura 2. Ubicación de la Depresión del Balsas con relación a las provincias fisiográficas (Rzedowski 1978).

1. Características físicas

a). Fisiografía

Desde este punto de vista, la zona de estudio se localiza, entre tres regiones fisiográficas: la Cordillera Costera del Sur, la Depresión del Balsas-Tepalcatepec y las estribaciones sureñas del Eje Neovolcánico Transversal.

La primera de ellas, que atraviesa Michoacán en la parte suroeste del mismo, se extiende principalmente en la porción del ANP que corresponde al municipio de Arteaga, donde se le denomina Sierra de Arteaga. De sus dos declives, el más corto es el que mira hacia la Depresión del Balsas.

La sierra casi no presenta valles intermontanos paralelos al rumbo general que sigue la misma. Las grietas y fallas que presenta muestran la gran actividad tectónica del área.

En la figura siguiente, se muestra un perfil topográfico que corta la Sierra de Arteaga y nos da una idea de su complejidad topográfica dentro del área de estudio. La porción más baja, en la extrema derecha del perfil, corresponde al embalse de la Presa El Infiernillo (160 msnm) (Figura 3).

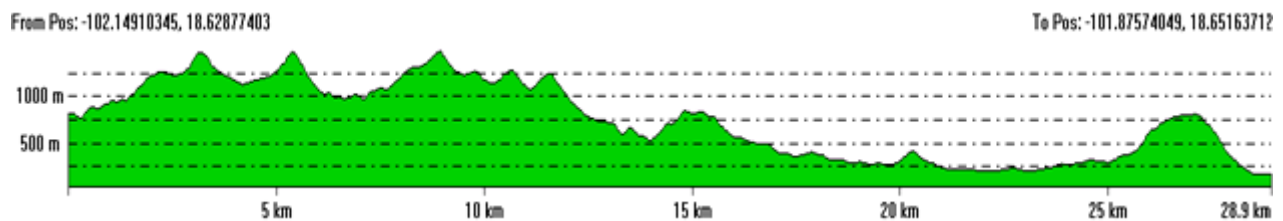


Figura 3. Perfil topográfico de la Sierra de Arteaga.

En lo referente a la porción del ANP que corresponde a la Depresión del Balsas-Tepalcatepec, esta se localiza en la porción media del área de estudio y se corresponde con las porciones más bajas, actualmente ocupadas por el embalse del Infiernillo, tal como se muestra en el perfil topográfico de la figura siguiente. En la extrema izquierda se ve la ladera noreste de la Sierra de Arteaga; nótese al centro pequeñas elevaciones inmersas en una zona relativamente plana. En la

extrema derecha, se aprecia el inicio de las laderas sureñas del Eje Neovolcánico Transversal, apenas marcado (Figura 4).

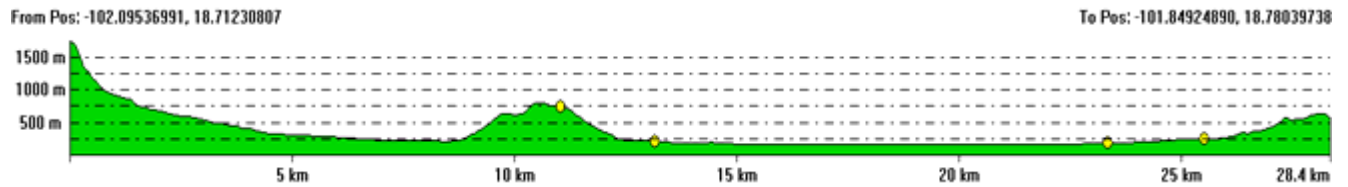


Figura 4. Perfil topográfico de la depresión Balsas-Tepalcatepec.

El Eje Neovolcánico, en el Estado de Michoacán tiene una longitud de cerca de 300 km y una anchura de 130 km. Se conforma de rocas ígneas extrusivas originadas a partir de innumerables volcanes. Su formación está ligada a la del altiplano mexicano. Este sistema es considerado como el límite altimétrico, climático, biogeográfico y físico entre Norteamérica y Centroamérica. En la zona de contacto con la Depresión del Balsas, se presentan una serie de valles como el de Nueva Italia, La Huacana y Churumuco, que tiene vocación agrícola.

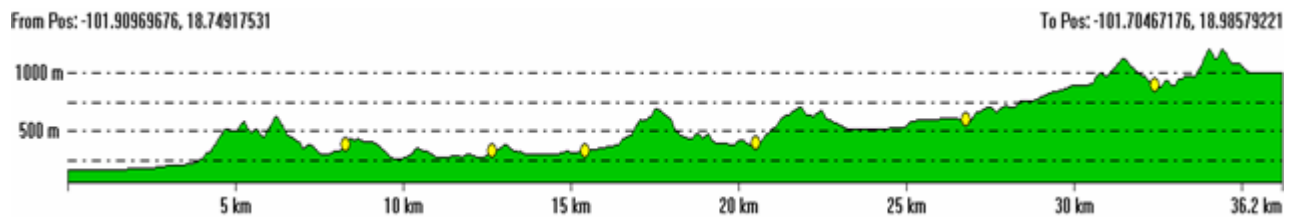


Figura 5. Perfil topográfico de las estribaciones del Eje Neovolcánico.

En el perfil topográfico de la figura 6, se muestra como en la porción suroeste (extrema izquierda) la Depresión del Balsas va ascendiendo gradualmente hacia el noreste, adquiriendo un carácter más complejo. La naturaleza volcánica de esta región se demuestra en la porción noreste del perfil (extrema derecha), en donde se aprecia una súbita elevación correspondiente al Volcán El Jorullo. Sin embargo, cabe señalar que este último se encuentra fuera

del ANP y constituye por sí mismo otra área de interés en la cual se están realizando trabajos similares, tendientes a su protección.

b). Geología

El área incluye, de acuerdo con Serrato e Israde (1989), dos dominios geológicos morfoestructuralmente distintos, la Depresión del Balsas y la Tierra Caliente (Figura 6).

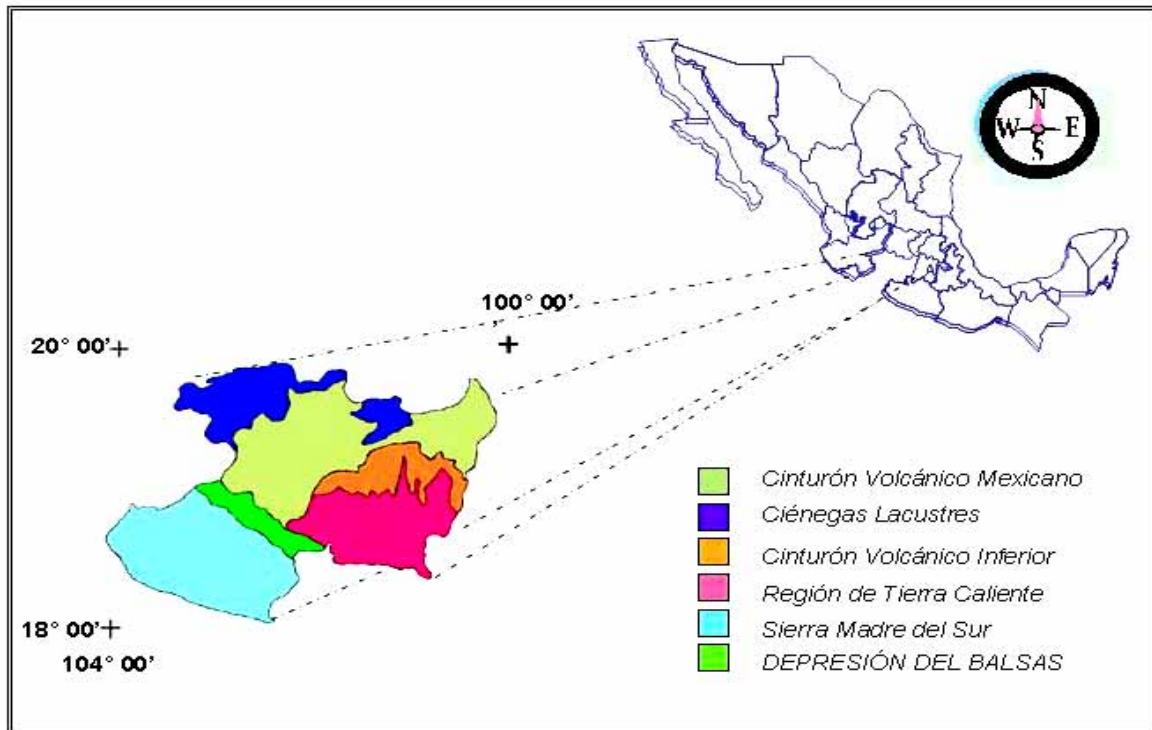


Figura 6. Dominios morfoestructurales del Estado de Michoacán (Modificado de Serrato e Israde 1989).

Hay diversas topofomas como valles, mesetas, lomeríos y sierras (Rzedowski 1978, INEGI 1985). Las topofomas dominantes son los lomeríos bajos y lomeríos altos, aunque también se pueden encontrar valles fluviales, planicies acumulativas, piedemonte y sierra (Bocco y Mendoza 1999).

Históricamente, el ANP se localiza en una porción del territorio michoacano en la que, a grandes rasgos, las rocas datan de las eras Cenozoica y del Mesozoico, con predominancia de estas últimas.

Las edades de las rocas de la Depresión parecen apoyar la hipótesis de que existen por lo menos dos grandes momentos de la historia geológica ahí representados (Tardy 1980): (a) por un lado los terrenos con basamento vulcano-sedimentario de edad mesozoica en el sur y sureste del Estado; y (b) los conjuntos basales cenozoicos superpuestos de la región de Tzitzio, el Valle de Apatzingán o el Balsas. Estos últimos fueron formados a finales del Cretácico y principios del Terciario con rocas sedimentarias y volcánicas producto de la formación del Eje Neovolcánico y el fallamiento que separa a la Sierra Madre del Sur, cuya formación cuaternaria le distingue de los otros conjuntos basales (Serrato e Israde 1989).

Sin embargo, Corona-Chávez (1999) ubica la parte sur de la Depresión (región Huetamo) con edades mesozoicas (Triásico a Cretácico inferior, hace aproximadamente de 235 a 97 millones de años), mientras que la región colindante (Tzitzio) es mucho más reciente con basamento del Eoceno-Oligoceno (20 a 33 millones de años), edad que también se encuentra en la zona de La Huacana, Apatzingán y la zona de Infiernillo.

Por su origen, hay cuatro clases de rocas, las volcánicas extrusivas e intrusivas, las sedimentarias y los suelos residuales. El ANP presenta una gran variedad de rocas, se observa una predominancia de las andesitas del Mesozoico (más del 70% de la superficie del área de estudio), seguidas por las tobas ácidas del Cenozoico (8%). En el cuadro 3 se aprecia la diversidad de materiales geológicos del área de estudio.

c). Edafología

Desde el punto de vista edafológico, el área de estudio presenta diez tipos diferentes de suelos, lo cual concuerda con la diversidad geológica de la zona (ver mapa Edafológico). En el cuadro 4, se presentan las superficies de cada uno de los suelos identificados en la zona propuesta.

Cuadro 3. Principales tipos de roca en el área de estudio

ERA	CLASE	TIPO	SUPERFICIE EN Ha.
		Andesita	16011
		Basalto	4241.24
		Brecha volcánica básica	34.195
	Ígnea extrusiva	Latita	395.072
		Riodacita	2258.566
		Toba ácida	21420.024
		Toba básica	1452.257
		Total Ígnea extrusiva	45812.354
Cenozoico	Ígnea intrusiva	Granito	3273.275
		Granito-Granodiorita	7100.063
		Granodiorita	13102.554
		Total Ígnea intrusiva	23475.892
	Suelos residuales	Aluvial	6259.523
	Total Suelos residuales	6259.523	
Sedimentaria		Arenisca-Conglomerado	460.406
		Conglomerado	1591.595
		Total Sedimentaria	2052.001
Total Cenozoico			77599.77
Mesozoico	Ígnea extrusiva	Andesita	175477.147
		Volcanoclástico	1217.318
		Total Ígnea extrusiva	176694.465
	Ígnea intrusiva	Granito-Granodiorita	8484.579
	Total Ígnea intrusiva	8484.579	
Total Mesozoico			185179.044

Cuadro 4. Tipos de suelo y superficie que ocupan en el área de estudio.

SUELO	SUPERFICIE EN Ha.
FLUVISOL EUTRICO	267.85
REGOSOL CALCARICO	449.38
RENDZINA	1752.12
VERTISOL CROMICO	6721.50
VERTISOL PELICO	10017.69
LUVISOL CROMICO	10074.44
ACRISOL ORTICO	14295.56
REGOSOL EUTRICO	26098.52
LITOSOL	94827.07
FEOZEM HAPLICO	96537.82

Es importante señalar que la distribución de los suelos tiene ciertas peculiaridades. Como se observa en el cuadro anterior, los suelos más abundantes, el Feozem háplico y el Litosol, ocupan casi la misma superficie, solo que el primero prácticamente se presenta en la zona norte del ANP, ocupando un poco más del 60% de la misma, mientras que el segundo cubre cerca del 90% de la porción sur del ANP.

En la porción norte del área de estudio, se presentan una serie de valles, como el de La Huacana y el de Churumuco, en los cuales se presenta el tercer suelo más abundante, el Regosol eútrico, debido a que en estos sitios la pendiente del terreno es relativamente plana, favorece la acumulación de sedimentos procedentes de la intemperización de los materiales de las porciones más altas. Estos sitios sostienen actividades agrícolas.

Tanto en el caso del Feozem háplico, como en el del Litosol, son suelos que se asocian a la selva baja caducifolia presente en el área.

d). Hidrología

La Cuenca del Balsas, tiene una superficie total de 112,320 Km², que abarca porciones de los estados de Tlaxcala, Puebla, Oaxaca, Guerrero, Edo. de México, Michoacán Jalisco y la totalidad del Estado de Morelos. En el Estado de Michoacán es la cuenca que abarca una mayor superficie con 34, 293.79 Km² representando el 30.5 % del total de la Cuenca y el 58.4 % del área del estado.

Esta cuenca en el estado de Michoacán a su vez se subdivide en 6 subcuencas: 1. Tepalcatepec 2. Tepalcatepec-Infiernillo 3. Balsas-Infiernillo 4. Tacambaro 5. Cutzamala 6. Balsas-Zirandaro. La zona de estudio se localiza entre las subcuencas dos y tres.

Subcuenca Balsas-Infiernillo. Ocupa 4,281.44 Km². Esta ubicada a lo largo del río Balsas, iniciándose aproximadamente a 15 Km aguas abajo del poblado Zirándaro, Gro. y termina en la desembocadura del Balsas, en la Bahía de Petacalco. El Río Balsas alimenta a la Presa El Infiernillo, que ocupa una superficie de 400 km².

Subcuenca del río Tepalcatepec- Infiernillo: Abarca un área de 7, 627.17 Km². Esta zona es punto de unión de tres afluentes importantes que depositan sus aguas a la presa El Infiernillo: El Río Tepalcatepec que drena desde le noreste.

Dadas las características orográficas del área de estudio, la red hidrológica natural de la misma es muy compleja.

El patrón de drenaje, de tipo dendrítico y de cuarto orden, está bien integrado, formado por corrientes principales y sus tributarios ramificándose repetidamente en todas las direcciones, lo cual indica que el material geológico subyacente es homogéneo. El patrón se identificó utilizando la cartografía escala 1:50,000 de INEGI (Cuadro 5).

Cuadro 5. Hidrología lineal superficial en la zona propuesta

RASGOS HIDROLOGICOS NATURALES	LONGITUD EN M.
Corriente perenne	124137.4
Corriente intermitente	5756477.9
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	
Acueducto subterráneo operante	36362.6
Acueducto superficial operante	312.6
Canal en operación	106360.7
Presa en operación	794.5
Total general	6024445.7

En el cuadro anterior, se observa que la longitud de corrientes intermitentes en la zona es casi 50 veces mayor que la longitud de causas permanentes, lo cual es típico del drenaje dendrítico descrito anteriormente.

El ANP se localiza en la Región Hidrológica No. 18 Balsas, de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CNA), y forma parte de las Cuencas Río Tepalcatepec – Infiernillo y Río Balsas – Infiernillo.

Dentro del área de estudio se presentan porciones de 16 subcuencas, de acuerdo al mapa de subcuencas de CONABIO (1998).

En el cuadro 6 se presenta el nombre y la superficie que cada subcuenca ocupa dentro del ANP, ordenadas de menor a mayor cobertura.

Cuadro 6. Superficie de subcuencas hidrológicas de acuerdo a criterios de CONABIO (1998)

SUBCUENCA	SUPERFICIE EN Ha.
La Batea - Santo Domingo	59.87
San Pedro	2986.30
Tamarindo	3025.00
El Marqués	3134.32
La Garita a Infiernillo	4435.27
El Pochote	5924.37
Medio Balsas	6157.92
Zicuirán	8540.24
El Limoncito - Los Ciriancitos	16216.73
El Recodo - Terreno de Zicuirán	19793.44
Alto Tepalcaltepec	28976.07
Paso de las Crucita	29267.90
Oropel	29761.69
Churumuco	32016.67
Las Cruces	33841.76
Infiernillo	38860.20
Total general	262,997.73

e). Uso y cobertura del suelo

De acuerdo al inventario nacional forestal del año 2000 (ver mapa de uso y cobertura), dentro de la poligonal propuesta para el ANP, se presentan categorías de uso y cobertura, de las cuales la más ampliamente distribuida es la de la selva baja caducifolia y subcaducifolia, con una superficie del 54.7% del área total propuesta para el ANP, seguida por la selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea (Cuadro 7).

Cuadro 7. Superficie cubierta por diversas coberturas y uso del suelo

USO Y COBERTURA	SUPERFICIE EN Ha.
ASENTAMIENTOS HUMANOS	383.973
SELVA BAJA ESPINOSA	635.748
BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO)	1378.274
BOSQUE DE ENCINO CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA	1563.101
BOSQUE DE ENCINO	4720.892
AGRICULTURA DE RIEGO (INCLUYE RIEGO EVENTUAL)	6525.883
PASTIZAL INDUCIDO	22844.953
AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS ANUALES	26068.407
SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y SUBCADUCIFOLIA CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA	54556.987
SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y SUBCADUCIFOLIA	143764.301

La selva baja caducifolia y subcaducifolia, la encontramos entre los 160 y y los 1100 msnm, sobre suelos someros pedregosos (Litosol, Regosol y Feozem), en las laderas de los cerros de las porciones norte y sur de la poligonal. En las áreas donde se presentan suelos más profundos, este tipo de cobertura es reemplazado por una variante de la selva baja con formas dominantes espinosas.

Cabe señalar que el impacto de las actividades humanas sobre la selva baja caducifolia y Subcaducifolia es mediano pero constante, como se observa en la fragmentación que se traduce en la presencia de áreas con desarrollo de vegetación secundaria y elementos de la comunidad original. Otro impacto fuerte es el debido al reemplazo de la selva baja por pastizales introducidos con fines pecuarios (ganadería), así como la apertura de áreas para la agricultura de temporal.

Desde el punto de vista de la explotación forestal, la selva baja no es muy importante, dado que por la talla y forma de los árboles que la conforman, no presentan características deseables para el comercio, pero hay que destacar que

a nivel local, a falta de materiales mejores, se usa la madera de muchas especies para la construcción, fabricación de objetos artesanales, muebles, combustible y otros diversos propósitos.

En las áreas abiertas para la agricultura, el cultivo más importante es el maíz, seguido en importancia por el frijol, así como algunos frutales de clima caliente.

En aquellas porciones del ANP en donde la altura del terreno sobrepasa los 1100 msnm, se observan restos de bosques templados, como el de pino-encino y encino, que en conjunto apenas alcanzan el 3% de la superficie del área de estudio.

De igual forma, la agricultura de riego, que solo ocupa un 2.4% de la superficie total (Cuadro 7), se restringe a pequeños valles con suelos residuales, tales como los asociados al ejido El Chauz y varias localidades de La Huacana y Churumuco.

f). Factores climáticos

En la zona que se incluye en la propuesta, de acuerdo con los datos de García 1989, se encuentran climas del grupo de los cálidos (A) y secos (B) en los que las diferencias en precipitación total, frecuencia y meses del año en que se presenta, así como la fluctuación en la temperatura, determinan pequeñas diferencias en las fórmulas climáticas; así, por ejemplo, para La Huacana y Arteaga se definen con un clima de tipo Aw; mientras que en Churumuco es del tipo Bs (Cuadro 8).

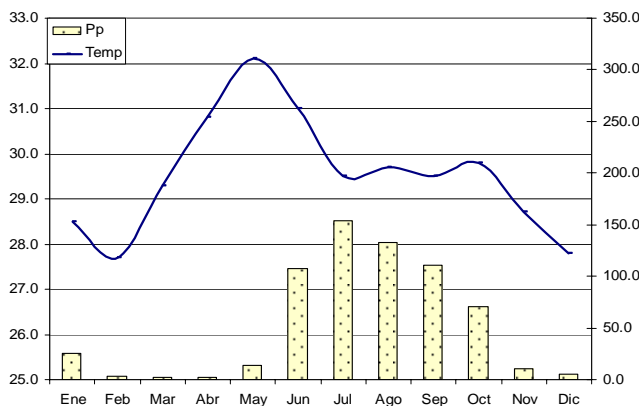
La zona más seca corresponde al área más baja en la región de Infiernillo con sólo 500 mm de precipitación anual, casi la mitad de lo que llueve en la zona de La Huacana que tiene un poco más de 900 mm. El patrón de lluvias es marcadamente estacional y se concentra en los meses de junio a septiembre (Figura 7).

La temperatura es en general muy alta en la zona de estudio, al presentarse valores de más de 28°C como promedio mensual (excepto el dato de Arteaga que corresponde a una parte alta de la sierra) (Cuadro 8).

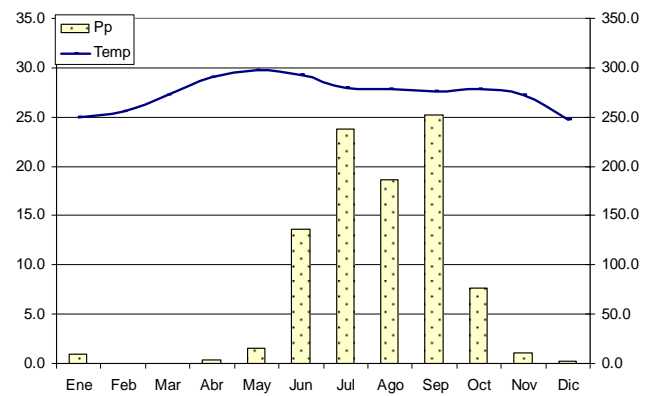
El comportamiento climático puede generalizarse para la región (Figura 8) y establecer diferencias en los niveles microclimáticos los cuales constituyen un factor importante para la sobrevivencia de comunidades vegetales y animales en condiciones muy específicas, fenologías sincronizadas con el patrón de lluvias y otros fenómenos biológicos importantes como el endemismo, el nodricismo y la especialización de hábitat.

Cuadro 8. Datos climáticos y fórmula climática de siete estaciones climatológicas del área de estudio.

Localidad	Temp. Prom.	P/T	%PI	OSC	PP anual	Fórmula climática
Arteaga	22.7	40.4	4.4	4.2	917.3	<i>Awo(w)iw''</i>
Churumuco	29.3	22.3	4.5	5.5	652.5	<i>BSo(h')w(w)(i')g</i>
Huacana	27.4	34.0	1.0	5.1	930.9	<i>Awo(w)(i')gw''</i>
Infiernillo	28.3	17.7	8.6	3.4	500.7	<i>BSo(h')wigw''</i>
Pastoría (1)	28.9	23.3	4.7	6.6	673.2	<i>BS1(h')w(w)(i')g</i>
Infiernillo_Cortina	28.1	17.5	4.4	3.6	492.3	<i>BSo(h')w(w)igw''</i>
Pastoría (2)	29.3	22.0	2.1	6.8	645.6	<i>BSo(h')w(w)(i')g</i>



Churumuco (Bs)



La Huacana (Aw)

Figura 7. Climogramas de dos localidades con tipos de climas distintos en la zona de estudio (uno tipo Bs y otro tipo Aw).

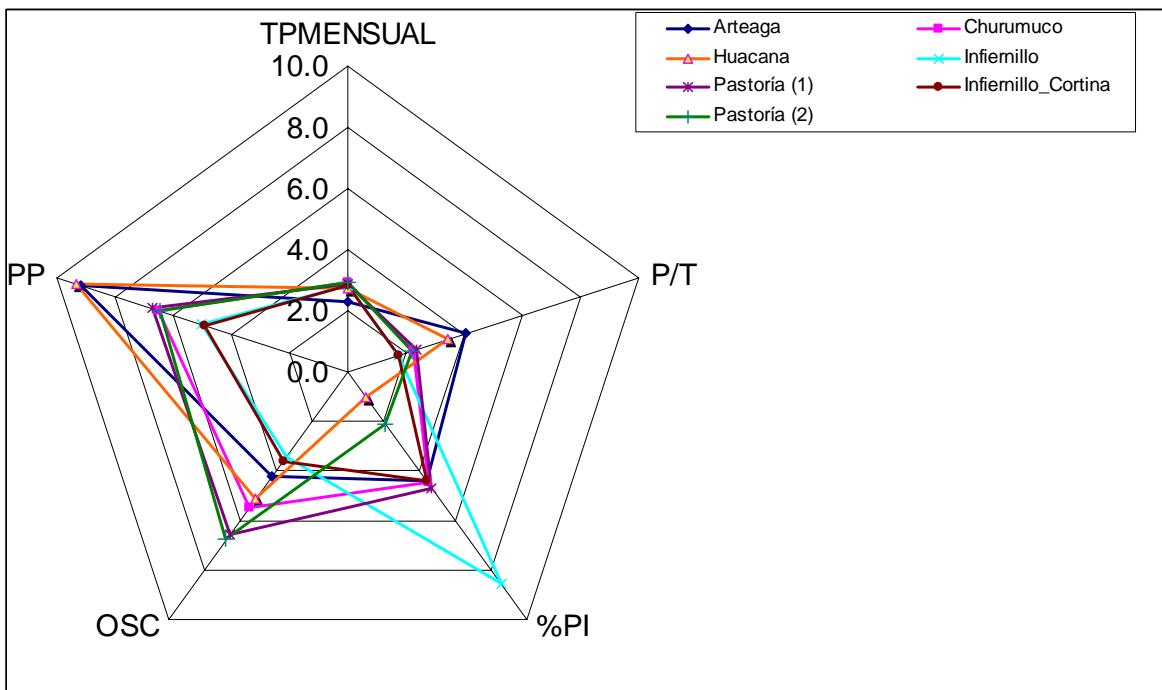


Figura 8. Gráfico de red que compara los principales parámetros climáticos de las siete estaciones climatológicas revisadas. Nótese el patrón similar en los parámetros usados.

2. Características biológicas

a) Vegetación

La selva baja caducifolia es el tipo de vegetación que ocupa aproximadamente el 42% de todos los bosques tropicales en el mundo (Murphy y Lugo 1986). En México se estima que un 60% del total de la región tropical está cubierta por este tipo de vegetación, por lo que es evidente la importancia que tienen los estudios sobre este tipo de ecosistema y sobre los organismos que les habitan para el conocimiento y conservación de las comunidades de estas selvas. Fenológicamente, este tipo de vegetación es un bosque subcaducifolio que se caracteriza porque más del 95% de los árboles pierden sus hojas durante la temporada seca, aunque no todas las especies lo hacen simultáneamente, al mismo ritmo, ni durante el mismo tiempo (Reyes-García 1995).

Según Guevara-Féfer (1981), existen algunas variantes debidas fundamentalmente a la aridez y a la temperatura. Así por ejemplo, en altitudes menores (200-300 msnm), la temperatura es muy elevada y la aridez es máxima, lo que se refleja en una vegetación cuya fisonomía está dominada por cactáceas como *Backebergia militaris*, *Cephalocereus* aff. *chrysomallus*, *Nopalea* sp., *Opuntia* spp., *Pachycereus* spp., *Stenocereus quevedonis*, *S. chrysocarpus* y otros. En el interior de la Depresión del Balsas, hay otro tipo de dominancias y se encuentra una de las asociaciones que Miranda (1947 en Rzedowski 1978) denominó “monte mojino” y el “cuajiotal”, que es un bosque dominado por *Bursera* spp. incluyendo comunidades dominadas por “copales” (sección *Bullockia*).

En terrenos con mayor altitud y pendientes elevadas, la vegetación es más afín a la caracterización típica del bosque tropical caducifolio en su fisonomía, debido a la dominancia de géneros como *Bursera* spp., *Randia* sp., *Acacia* spp. y *Lysiloma* sp. (Ponce *et al.* 2004). En los escurrimientos de ríos y arroyos, se forman depósitos aluviales en los que se desarrollan especies riparias como *Salix* sp. y *Pithecellobium dulce*, así como manchones de *Ficus* sp. y *Enterolobium cyclocarpum*. La variante de selva baja espinosa con *Prosopis* sp., *Haematoxylum brasiletto*, *Ziziphus emole*, y otros que también se encuentran en esta zona, solo que en los suelos de mayor profundidad (Villaseñor 1985).

En las zonas de mayor humedad y en los hábitats de mediana altitud se encuentra la presencia de especies como *Brosimum alicastrum* de ± 20 m de alto asociado con *Trophis racemosa*, *Ficus segoviae*, *Trema micrantha*, *Casearia arguta* y con menor frecuencia *Licauca arborea*, *Inga spuria*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Bursera simaruba*, que conforman los manchones de selva mediana. En la selva baja los árboles tienden a la ramificación baja, a menudo basal de modo que sus copas van de convexas a planas y con alturas de 5 a 15 m, aunque en suelos profundos pueden llegar a tallas del orden de 18 a 20 m. En zonas en las que el dosel es ralo y permite el paso de la luz, hay un estrato arbustivo bien desarrollado con alturas que van de 3 a 6 m; por el contrario en zonas de suelos profundos con un dosel bien desarrollado el estrato arbustivo puede ser pobre e incluso no existir como tal (Rzedowski 1978, Rzedowski y

Equihua 1987). Son especies características de este estrato: *Acacia* spp., *Cordia* spp., *Croton* spp., *Malpighia* spp., *Salvia* spp., entre otras.

El dosel suele tener una altura uniforme y consta de un solo estrato arbóreo el cual generalmente está dominado por unas cuantas especies o incluso por sólo una de ellas. Los diámetros de la mayoría de los árboles es menor a 50 cm, aunque especies como *Pithecellobium dulce* (pinzán o guamuchil), *Enterolobium cyclocarpum* (parota) o *Ficus* spp. (amates) alcanzan edades y diámetros muy grandes (Challenger 1998). La densidad de individuos con diámetro a la altura del pecho mayor de tres centímetros varía de 2,104 a 3,308 individuos por hectárea, debido principalmente a la poca altura de los árboles (Maass *et al.* 1994).

Las plantas leñosas con espinas son poco frecuentes, contrario a lo que ocurre con la vegetación secundaria cuyo producto es una asociación dominada por *Acacia* spp. y otras leguminosas (Reyes-García 1995); sin embargo, las especies de cactáceas pueden ser fisonómicamente importantes en las variantes más xéricas de la selva baja (Martínez-Irizar 1992; Ponce *et al.* 2004).

El estrato herbáceo presenta diferentes grados de desarrollo dependiendo de la sombra proyectada por el dosel y puede ser desde inexistente hasta una impenetrable alfombra de *Bromelia* (Rzedowski 1978). En época de lluvias el suelo puede estar cubierto por un tapete verde que hace del paisaje algo muy diferente al que se observa durante el estiaje; excepto por algunas especies del género *Cnidocolus*, las que también pueden ser parte de la vegetación secundaria.

Las enredaderas herbáceas de la familia Cucurbitaceae son un componente importante de la flora (Trejo y Dirzo 1991). Aunque las epífitas y las lianas son poco comunes o escasas, las plantas de la familia Bromeliaceae con adaptaciones a condiciones xéricas y algunas especies de orquídeas se han reportado para este tipo de vegetación, siendo comunes en las cañadas húmedas (Rzedowski 1978).

Ponce *et al.* (2004) hicieron una comparación de la composición en la parte baja de la Depresión del Balsas de dos de las variantes más evidentes de la selva baja, una seca en la zona de Churumuco y otra húmeda hacia el área de

Huetamo y establecieron que las especies *Pachycereus weberi*, y *Randia* sp. fueron importantes fisonómicamente para Churumuco; sin embargo, de acuerdo con la densidad por hectárea, *Senna wislizenii* y *Rhacoma manguatillo* son más importantes. Para el área con mayor precipitación: *Bursera* sp., *Lysiloma* sp., *Randia* sp. y *Crescentia alata* son parte común del paisaje, pero las de mayor densidad son *Haematoxylum brasiletto*, *Lysiloma tergeminum* y *Karwinskia humboldtiana*. Esto deja de manifiesto dos fisonomías claramente distintas para estas comunidades vegetales, como un ejemplo de las variantes de vegetación que pueden encontrarse en la zona.

Para el caso particular de la zona propuesta para conservación a través de su decreto como ANP, se identificaron 6 tipos de vegetación: Bosque tropical caducifolio, bosque tropical subcaducifolio, bosque espinoso, bosque de encino, palmar y vegetación riparia. En este trabajo se enlistan 539 taxa agrupadas en 86 familias de plantas vasculares correspondientes a los municipios de Churumuco, La Huacana y Arteaga, Michoacán. Los registros corresponden principalmente a las inmediaciones de la presa de Infiernillo (Anexo I).

De los tres municipios, Churumuco es el menos explorado, mientras que la zona de la Sierra las Cruces y faldas del cerro Condémbaro, en los límites de los otros dos, son hasta el momento la porción mejor conocida desde el punto de vista florístico; sin embargo, se trata de una de las regiones más ricas en especies de plantas en el Estado de Michoacán y en consecuencia, aún falta por conocer la mayor cantidad de su flora.

Las familias mejor representadas de acuerdo con la lista de registros hasta ahora conocida son: Leguminosae (76 entidades taxonómicas), Euphorbiaceae (56), Gramineae (49) y Compositae (31). Para Burseraceae, familia cuya mayor diversidad se encuentra en la cuenca del Balsas, se registran hasta el momento 22 especies, las cuales representan alrededor de 25 % del total conocido para el grupo.

Asimismo, es un área con gran cantidad de endemismos, muchos de los cuales seguramente aún no son conocidos por la ciencia. Aunque esta porción del territorio michoacano forma parte de una región natural más grande que es la

Cuenca del Balsas, muchas de las plantas registradas como endémicas de ésta, gran cuenca, es muy probable que también se encuentren en los municipios de interés para este trabajo; sin embargo, queda pendiente su registro.

Los datos disponibles permiten registrar 19 especies de plantas vasculares endémicas a los municipios considerados en el área propuesta. Estas especies representan 15 géneros que se ubican en 12 familias distintas (Cuadro 7). El municipio con mayor número de endemismos es La Huacana con 17 especies (89.47% del total hasta ahora conocido), seguido por Arteaga y Churumuco con 5 especies (26.3%) (Cuadro 7).

Por otro lado, de las especies registradas para la zona, hay 6 que por la situación de sus poblaciones, se tienen consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 con algún estatus de protección, dos como especies amenazadas y cuatro en situación de protección especial (Cuadro 8).

Cuadro 7. Relación de familias y géneros de especies endémicas registradas en los municipios que incluyen el área propuesta como ANP

FAMILIA	GEN	ESPECIE	MPIO.
1. Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	LA HUACANA
2. Asteraceae	<i>Pectis</i>	<i>decemcarinata</i>	LA HUACANA
3. Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>palmeri</i>	LA HUACANA
4. Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>coyucensis</i>	LA HUACANA
5. Cactaceae	<i>Backebergia</i>	<i>militaris</i>	LA HUACANA
	<i>Pachycereus</i>	<i>tepamo</i>	ARTEAGA
	<i>Pachycereus</i>	<i>tepamo</i>	LA HUACANA
	<i>Stenocereus</i>	<i>quevedonis</i>	LOS TRES
6. Celastraceae	<i>Rachoma</i>	<i>managuatillo</i>	LA HUACANA
7. Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>galvanii</i>	CHURUMUCO
	<i>Jatropha</i>	<i>galvanii</i>	LA HUACANA
	<i>Jatropha</i>	<i>stephani</i>	LOS TRES
8. Graminea	<i>Hilaria</i>	<i>simplei</i>	LA HUACANA
	<i>Opizia</i>	<i>bracteata</i>	LA HUACANA
9. Leguminosae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>balsensis</i>	LA HUACANA
	<i>Lonchocarpus</i>	<i>longipedunculatus</i>	LA HUACANA
	<i>Lonchocarpus</i>	<i>huetamoensis huetamoensis</i>	LOS TRES
10. Orchidaceae	<i>Barkeria</i>	<i>shoemakeri</i>	LA HUACANA
11. Palmae	<i>Sabal</i>	<i>pumos</i>	LA HUACANA
12. Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	<i>johnstonii</i>	ARTEAGA
	<i>Karwinskia</i>	<i>humboldtiana</i>	CHURUMUCO

Cuadro 8. Especies de plantas vasculares registradas en los tres municipios en que ubica el área propuesta como ANP, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001

ESPECIE	A	Pr
<i>Astronium graveolens</i>	x	
<i>Backebergia militaris</i>		x
<i>Barkeria shoemakeri</i>		x
<i>Bursera coyucensis</i>		x
<i>Sabal pumos</i>		x
<i>Tabebuia palmeri</i>	x	

A. amenazados; Pr. protección especial

Revisando la información existente sobre el uso que se hace de las diferentes especies de plantas de la zona de estudio, se obtuvo una lista de 64 especies que pueden ubicarse en la categoría de plantas útiles considerando cuatro categorías de uso: forrajeras (19), maderables(14), medicinales (25) y comestibles (9), con tres especies en más de una categoría (Cuadro 9).

Cuadro 9. Especies de plantas vasculares de la zona propuesta para ANP con algún tipo de utilidad

ESPECIE	Medic.	Forraj.	Madera	Comest.
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) H.B.K.			X	
<i>Ampelocissus acapulcensis</i> (H.B.K.) Planch				X
<i>Amphypteryngium adstringens</i> (Schlecht.) Schiede	X			
<i>Apoplanesia paniculata</i> Presl.	X			
<i>Astianthus viminalis</i> Baill.	X			
<i>Boerhavia erecta</i> L.	X			
<i>Bouteloua media</i> (Fourn.) Gould. & Kapadia		x		
<i>Bouteloua repens</i> (H.B.K.) Scribn. & Merr.		X		
<i>Bouteloua triaena</i> (Trin.) Scribn.		X		
<i>Bromelia palmeri</i> Mez				X
<i>Bursera discolor</i> Rzed.	X			
<i>Bursera copallifera</i> (Sessé & Moc. Ex DC.) Bullock	X			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.				X
<i>Caesalpinia cacalaco</i> H. & B.	X			
<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth.			X	
<i>Cannabis sativa</i> L.	X			
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	X			
<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	X		X	
<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	X			

ESPECIE	Medic.	Forraj.	Madera	Comest.
<i>Crescentia alata</i> Kunth	X			
<i>Cyrtocarpa procera</i> H.B.K.	X			
<i>Diectomis fastigiata</i> (Sw.) Beauv.		X		
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link		X		
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.		X		
<i>Elytraria mexicana</i> Fryxell & S.D. Koch	X			
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Iliat.			X	
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.		X		
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Steud.	X			
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Var. <i>ulmifolia</i>	X		X	
<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst.	X			
<i>Heteroflorum sclerocarpum</i> M. Sousa		X		X
<i>Heteropogon contortus</i> (L.) Beauv.		X		
<i>Hilaria iliate</i> (Scribn.) Nash		X		
<i>Hilaria simplei</i> Sohns		X		
<i>Ipomoea bracteata</i> Cav.	X			
<i>Ipomoea pauciflora</i> M. Martens & Galeotti	X			
<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.		X		
<i>Ixophorus unisetus</i> Schlecht.		X		
<i>Lasiacis ruscifolia</i> (H.B.K.) Hitchc.		X		
<i>Muhlenbergia macrotis</i> (Piper) Hitchc.		X		
<i>Opizia bracteata</i> McVaugh		X		
<i>Opizia stolonifera</i> Presl		X		
<i>Petiveria alliacea</i> L.	X			
<i>Pinus devoniana</i> Lindl.			X	
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schlecht.			X	
<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.	X			
<i>Prosopis laevigata</i> (H. & B.) M. C. Johnst.			X	
<i>Pterocarpus orbiculatus</i> DC.	X			
<i>Quercus conspersa</i> Benth.			X	
<i>Quercus glaucooides</i> M. Martens & Galeotti			X	
<i>Quercus macrophylla</i> Née			X	
<i>Quercus magniifolia</i> Née			X	
<i>Quercus obtusata</i> Humb. & Bonpl.			X	
<i>Randia thurberi</i> S. Watson		X		
<i>Ricinus communis</i> L.	X			
<i>Sabal pumos</i> (H.B.K.) Burret		X		
<i>Sideroxylon capiri</i> (DC.) Pittier				X
<i>Sideroxylon celastrina</i> (H.B.K.)				X
<i>Spondias purpurea</i> L.				X
<i>Stenocereus quevodonis</i> (Ortega) Bravo				X
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.			X	
<i>Vitex mollis</i> H.B.K.				X
<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	X			
<i>Ziziphus amole</i> (Sessé & Mociño) M.C. Johnst.	X			

Los hongos

Los hongos son organismos que tienen una gran importancia en la naturaleza. Son organismos descomponedores de la materia orgánica y gracias a su función, las plantas pueden incorporar y utilizar los nutrientes del suelo; además establecen relaciones simbióticas (micorrizas y líquenes) con otros organismos, las cuales contribuyen al mantenimiento y vigor de las comunidades vegetales.

En relación con el conocimiento tradicional de los hongos en el Estado, sólo se han realizado las contribuciones de Mapes *et al.* (1981) en las que se incluye el conocimiento y uso de hongos y algunos líquenes y la de Diaz-Barriga (1992), sobre los hongos comestibles y venenosos; ambos trabajos sobre la Cuenca del Lago de Pátzcuaro; y la contribución de Ortega *et al.* (2001) sobre los hongos silvestres de importancia económica en una comunidad del Municipio de Zitácuaro. La mayor diversidad y abundancia de líquenes y hongos registrados para Michoacán, se concentran en los bosques templados en altitudes de 2000 a 3200 msnm. Un menor número de registros de especies de hongos y líquenes se presentan para encinares, matorral subtropical, bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio que se desarrollan en altitudes de 20 a 100 msnm en los municipios de Lázaro Cárdenas, Aquila, Arteaga y Coalcomán (Gómez y Gómez 2005).

Para este trabajo se hizo recolección e identificación de ejemplares provenientes de la zona de Churumuco (92 registros) que aportaron 23 especies, una de ellas tóxica y nueve con uso medicinal o comestible (Cuadros 10 y 11).

Cuadro 10. Resumen de entidades taxonómicas de hongos registrados

	No. de registros	Registros por Mpio.	Spp
ORDEN	8	LA HUACANA	
FAMILIA	9	LOS TRES MUNICIPIOS	
GÈNERO	16	ARTEAGA	
ESPECIE	23	ARTEAGA Y CHURUMUCO	
Total:	92	CHURUMUCO	23

Cuadro 11. Lista de hongos registrados para la zona en estudio, sus usos o importancia conocidos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	USOS/IMP
AGARICALES	AGARICACEAE	<i>Agaricus</i> sp.	
AURICULARIALES	AURICULARIACEAE	<i>Auricularia cornea</i> (Ehrenb.: Fr.) Ehrenb. ex Endl.	COMESTIBLE
CORTINARIALES	CORTINARIACEAE	<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	COMESTIBLE
GANODERMATALES	GANODERMATACEAE	<i>Gymnopilus subdryophilus</i>	TÓXICO
HYMENOCHAETALES	HYMENOCHAETACEAE	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	MEDICINAL
PORIALES	CORIOLACEAE	<i>Phellinus rimosus</i> (Berk.) Pilát	MEDICINAL
		<i>Fomes rubrotinctus</i> Murr.	
		<i>Hexagonia tenuis</i> (Hook) Fr.	
		<i>Pogonomyces hydnooides</i> (Sw.: Fr.) Murrill	MEDICINAL
		<i>Polyporus occidentalis</i> Klotzsch	
		<i>Polyporus tulipiferae</i> (Schw.) Overh.	
		<i>Poria</i> sp 1	
		<i>Poria</i> sp 2	
		<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.: Fr.) Murrill	MEDICINAL
PORIALES	LENTINACEAE	<i>Lentinus crinitus</i> (L.: Fr.) Fr.	COMESTIBLE
		<i>Lentinus velutinus</i> Fr.	COMESTIBLE
		<i>Lenzites betulina</i> (Fr.) Fr.	
SCHIZOPHYLLALES	SCHIZOPHYLLACEAE	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	MEDICINAL
XYLARIALES	XYLARIACEAE	<i>Daldinia eschscholzii</i> (Ehrenb.: Fr.) Rehm	
		<i>Xylaria fuckei</i> (Mig.) Cooke	
		<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.: Fr.) Grev.	
		<i>Xylaria multiplex</i> (Kunz) Fr.	
		<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.: Fr.) Grev.	

b) Fauna

La fauna de la Depresión del Balsas se ha estudiado relativamente poco, si se compara con el conocimiento que se tiene de la vegetación. Existen datos sobre fauna de vertebrados y en mucha menor medida de invertebrados. En este trabajo se presenta información obtenida por recopilación de lo que se ha publicado y en todos los casos, material biológico identificado en campo y cuando fue necesario, en laboratorio. Los grupos que se trabajaron fueron: mamíferos, aves, anfibios, reptiles, peces, insectos, arácnidos, moluscos, helmintos y protozoarios.

En el texto se presenta la información obtenida de manera sintética, haciendo referencia al anexo que corresponda, el cual contiene, en todos los casos, la lista completa de entidades taxonómicas determinadas.

a.1. Mamíferos

Debido a la biodiversidad que hay en el Estado de Michoacán, en particular los mamíferos silvestres se han estudiado desde el siglo XIX. Desde entonces se ha ido modificando el total de especies presentes en territorio michoacano, así, Hall y Villa (1949) reportan 85 especies, posteriormente Hall (1981) cita 141; Ramírez. *et al.* (1986) 116; Núñez (2003) 160 y lo que hasta el momento se conoce indica la presencia de 161 especies registradas.

La última adición ocurrió muy recientemente en que se registró a *Coendou mexicanus*, especie que anteriormente estaba registrada como habitante de selvas altas del sureste mexicano, por lo que es un registro muy importante.

Para obtener información para el presente estudio se hizo trabajo de campo, de gabinete y laboratorio.

Para la colecta y registro de mamíferos de talla mediana a grande se utilizaron métodos indirectos como: presencia de huellas de las cuales se hicieron moldes con yeso tipo alfa diluido en agua, identificación de madrigueras y sitios de descanso, registros visuales, cadáveres, cráneos y pelo.

Para mamíferos pequeños (roedores), se utilizaron trampas de jaula tipo “Sherman”, utilizando como cebo una mezcla de hojuelas de avena, esencia de vainilla y crema de cacahuete y plátano, mediante los métodos de transecto en línea y cuadrante. Las trampas se colocaron, distanciándolas aproximadamente unos diez metros una de otra. Algunas especies como ardillas, armadillos, tejones, y zorrillos fueron registradas visualmente, así como por el hallazgo de cuerpos y cráneos.

Se tomaron medidas corporales en el siguiente orden: longitud total (LT), cola vertebral (CV), pata trasera (PT) y oreja (O). Estas medidas fueron registradas en milímetros y el peso en gramos. También se tomaron otros datos

como sexo y condición reproductora en hembras; en los machos se determinaron tres posibilidades de acuerdo a la posición de los testículos: abdominales, inguinales y escrotados.

Los ejemplares se prepararon de acuerdo con Gaviño *et al.* (1977), en campo o bien en el Laboratorio de Mastozoología de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Básicamente se preparó la piel, la cual se rellena con algodón, respetando en lo posible la fisonomía del animal. Las pieles se fumigaron con paradiclorobenceno, por un período de 15-20 días. La limpieza de cráneos se realizó con una solución jabonosa de hidróxido de potasio (KOH) al 5% durante un tiempo de 3-5 minutos, posteriormente se lavaron con agua corriente y se secaron al aire libre.

La determinación taxonómica de especímenes se realizó utilizando diferentes claves de identificación (Hall, 1981; Núñez y Pastrana, 1990; Núñez 2002; Apátiga y Núñez 2003), o bien por comparación y reconocimiento de características distintivas de cada especie con ejemplares de colección. Para elaborar el listado se usó la nomenclatura propuesta por Hall (1981); y una vez determinadas las especies los datos se registraron en los catálogos cronológico y específico y posteriormente los ejemplares se anexaron a la colección del Laboratorio de Mastozoología de la UMSNH.

Como resultados para el presente estudio se obtuvieron 600 registros de 49 especies de mamíferos silvestres correspondientes a 8 órdenes, 21 familias y 45 géneros. La mayoría de las especies (48) se registraron en los tres municipios objeto del presente estudio (Cuadro 12). Los murciélagos son el grupo mejor representado con 19 especies y después los carnívoros con 14. El orden Insectívora sólo se encontró representado por una especie (Anexo II).

Respecto a la distribución de las especies endémicas o de importancia como pueden ser las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, conviene señalar que los mamíferos pueden presentar desplazamientos de varios kilómetros en un día y que el área que ocupan puede ser bastante variable y difícil de establecer.

En el caso de *Lontra longicaudis* (nutria) la podemos considerar como indicadora de ambientes no contaminados o alterados y presente en aguas con la calidad adecuada para permitirle ocupar un eslabón superior en la cadena trófica debido a que es un carnívoro de tamaño medio.

En cuanto a *Leopardus pardalis* (ocelote) su área de distribución abarca zonas con una densa vegetación presentes en laderas de montes selva mediana

La presencia en la propuesta de ANP Zicuirán-Infiernillo de *Rhogeessa mira*, que es una especie endémica michoacana y *Notiosorex crawfordi* (musaraña) y *Spilogale pygmaea* (zorrillo pigmeo) que son endémicas mexicanas, proyecta que en la zona se presentan condiciones muy particulares y que a través del tiempo geológico han hecho posible su permanencia dentro de ellas. En total hay 6 especies endémicas para México y una para Michoacán. (Cuadro 13). También se registraron 12 especies con algún estatus de conservación, dos de ellas en peligro de extinción como es el oso hormiguero y el ocelote.

Cuadro 12. Síntesis sobre los mamíferos registrados en el área de estudio

Categoría taxonómica	No. registrado	Municipios	No. de especies
ORDEN	8		
FAMILIA	21	ARTEAGA Y LA HUACANA	2
GÉNERO	45	LA HUACANA	1
ESPECIES	49	TRES MUNICIPIOS	48
REGISTROS	600	ARTEAGA	2

Cuadro 13. Especies de mamíferos registradas en el proyecto de ANP Zicuirán-Infiernillo y que son endémicas a nivel nacional y estatal

Endémicas mexicanas	Endémica michoacana
Orden Chiroptera <i>Glossophaga morenoi</i> <i>Musonycteris harrisoni</i>	Orden Chiroptera <i>Rhogeessa mira</i>
Orden Rodentia <i>Osgoodomys banderanus</i> <i>Peromyscus spicilegus</i>	
Orden Carnivora. Fam. Mephitidae <i>Spilogale pygmaea</i>	

Cuadro 14. Especies de mamíferos registradas para el ANP Zicuirán-Infiernillo incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM. 2001); CITES, 2001 y UICN (IUCN), 1997.

Espece		NOM-059-SEMARNAT-2001	CITES	IUCN
<i>Notiosorex crawfordi</i>	musaraña	amenazada *		
<i>Glossophaga morenoi</i>	murciélago			bajo riesgo/amenazada
<i>Musonycteris harrisoni</i>	murciélago	amenazada		vulnerable
<i>Rhogeessa mira</i>	murciélago	rara**		bajo riesgo/amenazada
<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero	en peligro		
<i>Lepus callotis</i>	liebre, coambacha			bajo riesgo/amenazada
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	conejo			bajo riesgo/amenazada
<i>Bassariscus astutus</i>	cacomixtle	amenazada		
<i>Lontra longicaudis</i>	nutria	amenazada	P	
<i>Spilogale pygmaea</i>	zorrillo pigmeo	amenazada *		
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	onza	amenazada	P	en peligro
<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	en peligro	P	en peligro

* endémica mexicana, ** endémica michoacana, P = en peligro.

Recomendaciones para la conservación del área y especies importantes

Para la conservación del área y las especies de importancia se requiere trabajar a diferentes niveles:

1. Primeramente evitar que continúe la pérdida del hábitat.
2. Por parte de las autoridades correspondientes hacer extensa difusión de la importancia de proteger y conservar nuestros recursos naturales, básicamente en todas las poblaciones que están insertas dentro del área a proteger.
3. Hacer respetar las leyes vigentes para proteger a la fauna y la conservación de los bosques, mediante la inhabilitación de las cadenas establecidas de comercio de fauna silvestre en mercados de ciudades y ocasionalmente en carreteras, además poner especial atención a todo tipo de cacería.
4. Confiscar todo tipo de mercancías elaboradas con material proveniente de fauna y que esté protegida por la ley.

5. Poner especial atención en las fuentes de aprovisionamiento de agua principalmente durante la época de secas las cuales atraen a fauna de todo tipo que requiere protección.

6. Prever el manejo y tratamiento de aguas provenientes de los poblados o caseríos, para disminuir la contaminación de ríos, lagunas y lagos

7.- Lograr que las áreas naturales protegidas cumplan cabalmente con sus objetivos y al mismo tiempo crear conciencia en la gente que vive dentro de ellas que es un recurso que se debe proteger y de esa manera que ellos mismos reconozcan que estas áreas son un patrimonio que manejadas adecuadamente serán el sustento de ellos y sus familias.

8. Creación de cuerpos de vigilancia ampliamente capacitados desde el punto de vista legal, ético y otros aspectos pertinentes (sueldo, armamento, equipo y otros implementos requeridos, condición física, conocimiento de la zona a proteger) para el cumplimiento adecuado de su trabajo.

a2 Aves

La avifauna del Estado de Michoacán se encuentra entre las más ricas de la República Mexicana. De acuerdo a la literatura y a las investigaciones más recientes, se han registrado 539 especies (Villaseñor y Villaseñor 1994, Howell y Webb 1995, Villaseñor 2005) correspondientes a 71 familias de aves (AOU 1998). Estas cifras colocan al estado en el quinto lugar entre las entidades del país con mayor diversidad avifaunística, sólo superado por los estados de Oaxaca, con 680 especies (Binford 1989); Veracruz con 647 (Alcántara 1993); Chiapas con 636 (Álvarez del Toro 1980) y Guerrero con 545 especies registradas (Navarro 1998).

Un poco más de la mitad de las especies de aves mexicanas (51%) se han registrado para el Estado de Michoacán.

El inventario avifaunístico que se presenta está basado en la revisión de la información disponible para el área, la cual es escasa, por lo que fue muy importante hacer trabajo de campo y hacer una revisión de la base de datos sobre las aves del Estado de Michoacán que se encuentra en el Laboratorio de Ornitología de la Facultad de Biología de la UMSNH.

Métodos de campo

Los métodos para inventariar y estimar las especies de aves en un sitio dado, van desde la observación directa, en donde la técnica más común es la búsqueda intensiva; el conteo de individuos a lo largo de transectos definidos con la determinación de especies y en la medida de lo posible la identificación del sexo de los individuos observados; como también las técnicas de captura-recaptura para el anillado o marcaje, con lo cual se pueden registrar los eventos relacionados con la reproducción y la migración, además de una serie de parámetros poblacionales. Cualquiera de estos métodos, en primera instancia permite elaborar un inventario de especies. La forma más sencilla es la elaboración de listados de especies, lo cual generalmente se realiza conforme el observador se mueve de un sitio a otro y en donde no requiere de invertir tiempo para la toma de otros datos y/o la ubicación del sitio con un geoposicionador.

En cualquier tipo de inventario se recurre primariamente a la consulta de las fuentes bibliográficas con la finalidad de corroborar y ampliar la información que se haya generado con anticipación sobre el objeto de estudio. En el presente estudio además de la revisión de la literatura pertinente, se utilizó el método de búsqueda intensiva (Ralph *et al.* 1996), el cual consiste en la realización de observaciones sistematizadas en cada uno de los tipos de ambientes seleccionados o existentes, para identificar y registrar todas las especies de aves que se ven y se escuchan. En este método se toman datos adicionales como el número de individuos, los sexos, si se trata de especies en donde el macho es diferente de la hembra, ya sea por la diferencia en plumajes o en conducta (como la forma de cantar por ejemplo), y el uso que hacían del hábitat.

De manera adicional se llevó a cabo la captura de especímenes, los cuales fueron liberados después de haber sido tomada la información básica de éstos (peso, medidas, determinación del sexo y la edad, determinación taxonómica y revisión de los plumajes). La captura se realizó con 12 redes de niebla de tamaño estándar (12 x 2 metros), las cuales se colocaron en diferentes lugares para tener cobertura, tanto los ambientes acuáticos como terrestres. La captura de individuos

añade información que de otra manera sería difícil conseguir, especialmente cuando se trata de estudios en los que se cuenta con un tiempo corto para su desarrollo. Algunas de las especies que se capturan son aves que se ven muy poco o que casi siempre pasan desapercibidas, ya que tienen conductas sigilosas o son raras por sus bajos números poblacionales.

La determinación de especies, sexo y edad de individuos se basó en las obras de National Geographic Society (1999), Peterson y Chalif (2000), Howell y Webb (1995) y Pyle (1997). La información generada se ingresó a la base de datos del Laboratorio de Ornitología de la Facultad de Biología de la UMSNH.

Antecedentes

Entre las escasas referencias existentes, se cuenta con un estudio realizado en la orilla y sitios aledaños a la Presa Zicuirán, en el Municipio de La Huacana, entre los años de 1981-1983 (Villaseñor 1985). En este trabajo se enlistaron 164 especies de 64 familias de aves, en este trabajo se incluye información sobre la distribución local de las especies, un análisis de la estacionalidad, una lista comentada de los aspectos biológicos y ecológicos de las especies y una comparación de la riqueza de especies presentes en otras regiones de la provincia fisiográfica de la Depresión del Balsas, como la región Apatzingán-Tepalcatepec, la región costera, la región de Huetamo y el transecto La Huacana-Volcán del Jorullo. La información de las tres primeras regiones se consultó en el Catálogo de la Colección de Aves de la Escuela de Biología de la UMSNH y diarios de campo y la tercera de los diarios de campo de Nelson (1903).

Otra de las fuentes primarias es el estudio de Mejía (1992), el cual se realizó en la región sureste de la Depresión del Balsas, en el que incluyeron localidades de los municipios de San Lucas y Huetamo. En este trabajo se reportan 167 especies de 41 familias de aves y además se presenta información comparativa con la región centro de la Depresión en el Estado de Michoacán (La Huacana-Zicuirán) y la región oeste (Apatzingán-Tepalcatepec).

Resultados

Riqueza de especies

Se dispone de un listado de 253 especies pertenecientes a 51 familias registradas para la región a decretar dentro de la Depresión del Balsas en el estado de Michoacán, lo que representa con respecto a la riqueza avifaunística de la entidad, el 46.25% en cuanto a las especies y el 70.83% de las familias (Anexo III).

En el listado que se presenta se ha utilizado la nomenclatura y taxonomía basadas en AOU (1998, 2000, 2002, 2003a y 2003b) y los nombres comunes en español de Escalante *et al.* (1996). Los nombres comunes en inglés también provienen de AOU (1988).

Por la riqueza y endemismos de aves que se presentan en la región de la Depresión del Balsas, ha sido señalada en algunos trabajos como un sitio de importancia para su conservación (Villaseñor y Villaseñor 1997, Villaseñor *et al.* 2000, Velázquez *et al.* 2005). De las 51 familias, 15 son de hábitos acuáticos y 36 de terrestres.

La familia de ambientes acuáticos que presentan un mayor número de especies es la Anatidae (patos y cercetas- 11) y le sigue la Ardeidae (garzas y garcetas - 10). Las familias de hábitos terrestres más numerosas son: la Tyrannidae (mosqueros, papamoscas, tiranos - 28), la Parulidae (chipes - 18), la Accipitridae (águila pescadora y aguilillas o gavilanes - 14), la Emberizidae (semilleros, zacatoneros y gorriones - 12) y la Icteridae (calandrias - 12).

Endemismos

El número de endemismos en una región dada es una forma de calificar la importancia de ésta en términos de sus especies exclusivas; mientras más alto sea el número de especies endémicas, la región resulta de mayor interés para su conservación.

Las especies de aves endémicas verdaderas a México no rebasan los límites territoriales (Cuadro 15). Las semiendémicas son especies migratorias

cuya distribución durante parte del año está restringida a México (Gómez de Silva, 1996) (Cuadro 16). Las especies cuasiendémicas tienen la mayor parte de su distribución en territorio mexicano y se encuentran también en pocas localidades marginales en los países vecinos: Estados Unidos, Guatemala y Belice (Ceballos et al. 2002) (Cuadro 17). Las áreas de distribución de las cuasiendémicas no exceden a los 35,000 km² fuera de México (González-García y Gómez de Silva, datos no publicados).

En el área se encuentran 14 especies endémicas a México, de las cuales tres se encuentran bajo protección especial (el tecolote del Balsas, *Megascops seductus*, el vencejo nuca blanca *Streptoprocne rutila* y papamoscas jaspeado *Deltarhynchus flammulatus*) y una se ha reconocido como amenazada de acuerdo a la Norma Oficial (NOM-059-SEMARNAT-2001), la cotorra de frente lila (*Amazona finschi*) (Cuadro 15). De las 16 semiendémicas, sólo una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como en peligro de extinción (el vireo gorra negra *Vireo atricapilla*) (Cuadro 20).

Cuadro 15. Especies de aves endémicas en el polígono propuesto para el ANP Zicuirán-Infiernillo, Michoacán.

Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Philortyx</i>	<i>fasciatus</i>	Codorniz rayada	
<i>Amazona</i>	<i>finschi</i>	Loro corona lila	A
<i>Megascops</i>	<i>seductus</i>	Tecolote del Balsas	Pr
<i>Streptoprocne</i>	<i>rutila</i>	Vencejo nuca blanca	Pr
<i>Chlorostilbon</i>	<i>auriceps</i>	Esmeralda mexicana	
<i>Cyananthus</i>	<i>sordidus</i>	Colibrí oscuro	
<i>Trogon</i>	<i>citreolus</i>	Trogón citrino	
<i>Melanerpes</i>	<i>chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	
<i>Deltarhynchus</i>	<i>flammulatus</i>	Papamoscas jaspeado	Pr
<i>Campylorhynchus</i>	<i>gularis</i>	Matraca serrana	
<i>Thryothorus</i>	<i>felix</i>	Chivirín feliz	
<i>Granatellus</i>	<i>venustus</i>	Granatelo mexicano	
<i>Aimophila</i>	<i>humeralis</i>	Zacatonero pecho negro	
<i>Passerina</i>	<i>versicolor</i>	Colorín morado	

NOM-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana. A. especie amenazada; Pr.- especie bajo protección especial.

Cuadro 16. Especies de aves semiendémicas en el polígono propuesto para el ANP Zicuirán-Infiernillo, Michoacán.

Género	Especie	Nombre común	NOM 2001
<i>Micrathene</i>	<i>whitneyi</i>	Tecolote enano	
<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibrí pico ancho	
<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	Colibrí corona violeta	
<i>Archilochus</i>	<i>alexandri</i>	Colibrí barba negra	
<i>Empidonax</i>	<i>wrightii</i>	Mosquero gris	
<i>Empidonax</i>	<i>oberholseri</i>	Mosquero oscuro	
<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	Mosquero californiano	
<i>Tyrannus</i>	<i>crassirostris</i>	Tirano pico grueso	
<i>Vireo</i>	<i>atricapilla</i>	Vireo gorra negra	P
<i>Vermivora</i>	<i>virginiae</i>	Chipe de Virginia	
<i>Vermivora</i>	<i>luciae</i>	Chipe rabadilla rufa	
<i>Pheucticus</i>	<i>melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	
<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	Colorín lazuli	
<i>Passerina</i>	<i>leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	
<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	
<i>Icterus</i>	<i>galbula</i>	Bolsero de Baltimore	

NOM-059-SEMARNAT-2001. P. especie en peligro de extinción.

Finalmente, se han registrado tres especies cuasiendémicas que no se han identificado con ningún riesgo de extinción o grado de amenaza (Cuadro 17).

Cuadro 17. Especies de aves cuasiendémicas en el polígono propuesto para el ANP Zicuirán-Infiernillo, Michoacán.

Género	Especie	Nombre común
<i>Turdus</i>	<i>rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo
<i>Arremonops</i>	<i>rufivirgatus</i>	Rascador violáceo
<i>Cacicus</i>	<i>melanicterus</i>	Cacique mexicano

Como podemos ver en forma comparativa, una buena parte de las especies de aves que presentan cierto grado de endemismo se encuentran en esta región, dándole una mayor relevancia para su conservación (Cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de especies endémicas registradas en la zona de estudio, con las reportadas en el estado de Michoacán.

	Número de endémicas en Michoacán	Número de endémicas en el la zona	Porcentaje con respecto a Michoacán
Endémicas verdaderas	43	14	32.55%
Cuasiendémicas	16	3	18.75%
Semiendémicas	35	16	45.71%

Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 es el documento en el que se determinan las especies nativas de flora y fauna silvestres de México que se encuentran en riesgo. En la avifauna registrada en el área se identificaron 23 especies incluidas en los listados de esta norma que señala las categorías de riesgo en las que se encuentran las especies nativas de México de flora y fauna silvestres (Cuadro 19).

Entre las especies que son residentes permanentes encontramos al loro corona lila (*Amazona finschi*) el cual está amenazado de extinción, ya que de acuerdo a la definición de la norma, sus poblaciones "podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones".

Cuadro 19. Especies de aves en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Amazona</i>	<i>finschi</i>	Loro frente lila	A
<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya militar	P
<i>Vireo</i>	<i>atricapilla</i>	Vireo gorra negra	P
<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr
<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	Garza tigre mexicana	Pr
<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	Cigüeña americana	Pr
<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	Gavilán pico gancho	Pr
<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	Gavilán pecho Rufo	Pr
<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr
<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Pr
<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	Aguililla roja negra	Pr
<i>Buteo</i>	<i>swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr
<i>Buteo</i>	<i>albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr
<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr
<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
<i>Rallus</i>	<i>limicola</i>	Rascón limícola	Pr
<i>Aratinga</i>	<i>canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr
<i>Megascops</i>	<i>seductus</i>	Tecolote del Balsas	Pr
<i>Streptoprocne</i>	<i>rutila</i>	Vencejo nuca blanca	Pr
<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr
<i>Deltarhynchus</i>	<i>flammulatus</i>	Papamoscas jaspeado	Pr

Otras 20 especies se encuentran sujetas a protección especial, ya que sus "poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación". Ejemplos de estas son los gavilanes (*Accipiter striatus* y *A. cooperii*), las aguilillas (*Parabuteo unicinctus* y *Buteo albonotatus*), el perico frente naranja (*Aratinga canicularis*) y el carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*).

Es importante mencionar que cuatro de las diez especies incluidas en la norma son endémicas verdaderas a México, lo que demanda una mayor interés y compromiso por su conservación en la región (el loro corona lila, *Amazona finschi*;

el tecolote del Balsas, *Megascops seductus*; el vencejo nuca blanca, *Streptoprocne rutila*; el papamoscas jaspeado, *Deltarhynchus flammulatus*).

Especies de importancia económica

Se presenta un listado de las especies más comunes, abundantes, e importantes desde un punto de vista económico, algunas de las que ofrecen servicios ambientales y que tienen además un interés sociocultural (Cuadro 20).

Cuadro 20. Especies de aves con importancia económica en el área propuesta para ser decretada como ANP Zicuirán-Infiernillo, Michoacán.

ESPECIES CINEGÉTICAS	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	pijije ala blanca
<i>Anas strepera</i>	pato friso
<i>Anas discors</i>	cerceta ala azul
<i>Anas cyanoptera</i>	cerceta canela
<i>Anas clypeata</i>	pato cucharón-norteño
<i>Anas acuta</i>	pato golondrino
<i>Anas crecca</i>	cerceta ala verde
<i>Aythya americana</i>	pato cabeza roja
<i>Aythya collaris</i>	pato pico anillado
<i>Aythya affinis</i>	pato boludo-menor
<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato tepalcate
<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca mexicana
<i>Penelope purpurascens</i>	pava corolita
<i>Philortyx fasciatus</i>	codorniz rayada
<i>Porphyrio martinica</i>	gallineta morada
<i>Fulica americana</i>	gallareta americana
<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada
<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera
ESPECIES DEPREDADORAS Y CARROÑERAS	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho Rufo
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
<i>Caracara plancus</i>	Caracara quebrantahuesos
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón huaco
<i>Cicaba virgata</i>	Búho café

ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO

<i>Aratinga canicularis</i>	perico frente naranja
<i>Ara militaris</i>	guacamaya verde
<i>Amazona albifrons</i>	loro frente blanca
<i>Amazona finschi</i>	loro corona lila
<i>Calocitta formosa</i>	urraca-hermosa cara blanca
<i>Corvus corax</i>	cuervo común
<i>Turdus rufopalliatus</i>	mirlo dorso Rufo
<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño
<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador
<i>Sporophila torqueola</i>	semillero de collar
<i>Cardinalis cardinales</i>	cardenal rojo
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo tigrillo
<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul
<i>Passerina amoena</i>	colorín lázuli
<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul
<i>Passerina leclancherii</i>	colorín pecho naranja
<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado
<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores
<i>Spiza americana</i>	arrocero americano
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojo rojo
<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café
<i>Icterus wagleri</i>	bolsero de Wagler
<i>Icterus spurius</i>	bolsero castaño
<i>Icterus cucullatus</i>	bolsero encapuchado
<i>Icterus pustulatus</i>	bolsero dorso rayado
<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria
<i>Icterus galbula</i>	bolsero de Baltimore
<i>Cacicus melanicterus</i>	cacique mexicano

PLAGAS POTENCIALES Y/O ACTUALES

<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café

a.3. Herpetofauna anfibios y reptiles

La clase Amphibia (anfibios), comprende en Michoacán los órdenes Anura (ranas y sapos) y Urodela (salamandras, achoques y ajolotes) y la clase Reptilia los órdenes (Testunides-tortugas, Crocodylia-cocodrilos, Squamata-lagartijas y

serpientes o culebras).

Los anfibios son los primeros vertebrados en colonizar el medio terrestre hace aproximadamente 350 millones de años, después de su aparición el registro fósil demuestra que los anfibios se diversificaron enormemente en los siguientes 100 millones de años y que de ellos se separaron los reptiles.

Los reptiles actuales son los representantes de un grupo que dominó el planeta por más de cien millones de años, período en el cual la tierra se vio sujeta a numerosos cambios ambientales permitiéndoles evolucionar hasta invadir prácticamente todos los hábitats. De los 16 órdenes de reptiles que existieron, en la actualidad solo cuatro tienen representantes vivientes, tres de los cuales se encuentran en México; los cocodrilos (orden Crocodylia), las tortugas (orden Testudines), y las lagartijas y serpientes (orden Squamata, subórdenes Sauria y Ophidia o Serpentes respectivamente).

Los anfibios y reptiles en México representan dos de los grupos de vertebrados más diversos, ocupando el cuarto lugar en cuanto al número de especies de anfibios del planeta (290 spp) y probablemente el primero en cuanto al número de reptiles 717 o sea el 11.6% del total mundial. A su vez, Michoacán presenta una herpetofauna diversa con un importante número de endemismos, 40 especies de anfibios (7 endémicas), o sea el 14 % del total nacional y 146 especies de reptiles (20.3 % del total nacional), con 13 endemismos.

Estos organismos tienen una serie de características que los hacen más vulnerables que otros grupos de vertebrados a las alteraciones ambientales, en el caso de los anfibios una piel permeable, ciclos biológicos que combinan fases terrestres y acuáticas, y en ambos grupos, complejas interacciones con el medio, por ejemplo, con excepción de las tortugas marinas, los anfibios y reptiles están estrechamente ligados a sus hábitats y biotopos de reproducción debido a su escasa vagilidad, lo que los hace especialmente sensibles a cambios locales concretos que impliquen la alteración, contaminación o destrucción de sus hábitats.

Antecedentes

En Michoacán diversas publicaciones, sobre todo de carácter taxonómico, se han referido a los anfibios y reptiles, mencionando esporádicamente aspectos de distribución y ecológicos. Algunos autores de estos trabajos son: Smith (1945); Peters (1954), Duellman (1956; 1965); Hartweg (1960); Smith y Taylor (1966); Campbell y Murphy (1977); Álvarez y Díaz-Pardo (1983), Campbell y Lamar (1989); Guzmán (1993); Huacuz (1995); Alvarado y Huacuz (1996).

Los antecedentes específicos a la zona de estudio son escasos; Duellman (1961); Álvarez y Díaz-Pardo (1983) y Huacuz (1995); y algunos listados que se han realizado por medio del Programa COINBIO; el los que podemos mencionar al elaborado por Huacuz (2004) en el Ejido el Chauz, municipio de la Huacana Michoacán.

Duellman (1961), en su trabajo sobre anfibios y reptiles del Estado de Michoacán reporta para el municipio de la Huacana tres especies de anfibios (*Bufo marinus*, *B. perpelxus* e *Hyla smithi*), y 18 especies de reptiles; para el Municipio de Arteaga reporta seis especies de anfibios y 19 especies de reptiles.

Álvarez y Díaz – Pardo (1983), realizan una colección de anfibios y reptiles de la Costa y Sierra Costera michoacana en la que reportan cinco especies de anfibios y 3 de reptiles para el Municipio de Arteaga.

Huacuz (1995) reporta para el Municipio de La Huacana cuatro especies de serpientes.

Huacuz (2004) En el inventario de recursos naturales del ejido el Chauz la Huacana Michoacán reporta ocho especies de anfibios y 36 de reptiles.

De los tres municipios que comprenden el área Zicuirán – Infiernillo; el municipio de Churumuco es el municipio que no cuenta con reportes de herpetofauna (Cuadro 21).

Cuadro 21. Reportes bibliográficos de herpetofauna para el área Zicuirán – Infiernillo

Autor	Número de especies	Municipio
Duellman (1961)	9 (anfibios) y 37 (reptiles)	Arteaga y La Huacana
Álvarez y Díaz – Pardo (1983)	5 (anfibios) y 3 (reptiles)	Arteaga
Huacuz (1995)	4 (reptiles)	La Huacana
Huacuz (2004)	8 (anfibios) 36 (reptiles)	Ejido el Chauz, La Huacana

Métodos

El método utilizado fue seleccionado de acuerdo con el objetivo planteado y al tiempo destinado para la realización del Inventario.

Se elaboró una lista preliminar de la herpetofauna presente en el área derivada de revisiones bibliográficas confiables y de Colecciones científicas, principalmente de la Facultad de Biología, el listado incluye el análisis de nombres taxonómicamente validos y la revisión del estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Se realizaron reconocimientos de campo (diurnos y nocturnos), que incluyeron determinar las condiciones del hábitat y microhábitat y establecer los sitios donde se registran las especies utilizando el método estandarizado para realizar inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips *et al* (2001), consistente en transectos para Inspección por encuentro Visual (IEV por sus siglas en ingles), en los cuales dos o mas personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan a los organismos, registrando la información obtenida en fichas herpetológicas.

Cuando fue posible el organismo se identifico sin necesidad de capturarlo, si se tienen referencias previas los ejemplares se registran y liberan, sin embargo debido a que en general hay muy poca información sobre la zona, se requiere de

sacrificar algunos ejemplares que fueron debidamente etiquetados y fijados transportándolos al Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Biología de la UMSNH, para su determinación, depositándolos en la Colección Científica.

Para el control de ejemplares, se registraron datos de colecta en diarios de campo en los cuales se anotó, fecha, localidad, hora de colecta, tipo de vegetación, clima, altitud, además el número de ejemplar o de la serie de ejemplares, mismo que él o los ejemplares de cada serie conservan en una etiqueta. En el catálogo de colector se anotó el nombre común, nombre científico, coloración, lugar de la colecta, peso, sexo y algunas medidas externas como longitud hocico-cloaca (LHC), longitud cola (LC). Los datos que pueden ser perdidos con el proceso de fijación del ejemplar, así como los datos ambientales, hábitat y microhábitat se anotaron en fichas herpetológicas que se depositan en la colección.

Las colectas se realizaron en los tres municipios que conforman la zona de estudio, se realizaron salidas de reconocimiento para localizar las áreas propicias para el establecimiento de los transectos; en total se muestrearon 15 localidades (Cuadro 22).

Cuadro 22. Localidades muestreadas

Localidad	Municipio
Arroyo de Rafael	Churumuco
Arroyo del Olvido (Poturo)	Churumuco
Cañada del Huaricho	Churumuco
Cayaco	La Huacana
Ejido el Chauz	La Huacana
Ejido San Jose del Milagro	Arteaga
El Bonete	La Huacana
El Canipio	Churumuco
El Cueramal	Churumuco
El lindero	La huacana
Infiernillo	Arteaga
Juntas de Poturo	Churumuco
La Candelaria	Churumuco

Localidad	Municipio
La Laja	La huacana
Las Cañas	Arteaga
Las Caramicuas	La Huacana
Las Estancias	Arteaga
Las Parotitas	Arteaga
Los Espinosa - El Valle	Arteaga
Los Orcones	La Huacana
Oropeo	La Huacana
Paso de la Goleta	Arteaga
Piedra Verde	La Huacana
Santa Rosa	Churumuco
Zicuirán	La Huacana

Resultados

En el área hasta el momento se han reconocido 59 especies de anfibios y reptiles o sea el 32.24 % de las especies presentes en Michoacán. De anfibios las especies se agrupan taxonómicamente en, un orden, cuatro familias, ocho géneros y 14 especies (35.7% del total estatal); mientras que para los reptiles hay dos órdenes, 12 familias, 30 géneros y 45 especies (31.2% del total para el estado). De las 59 especies registradas en este trabajo para el área Zicuirán – Infiernillo, 13 especies no habían sido reportadas para el área, un anfibio y 12 reptiles que representan el 22 % de la herpetofauna reportada (Cuadro 23).

Cuadro 23. Resumen numérico de los anfibios y reptiles presentes en el área “Zicuirán – Infiernillo”

Clase	Orden	Familias	Géneros	Especies
AMBHIBIA	ANURA	4	8	14
REPTILIA	TESTUDINES	1	1	1
	SQUAMATA	6	11	24
	SUBORDEN LACERTILLIA.			
	SUBORDEN SERPENTES	5	18	20
Total:		16	38	59

A continuación se presenta la lista taxonómica de especies de anfibios y reptiles registrados para la zona (Cuadro 24)

Cuadro 24. Lista de anfibios y reptiles presentes en el área “Zicuirán – Infiernillo”

Clase Amphibia

Orden Anura.

Familia Bufonidae.

Bufo. marinus Linnaeus 1758

Bufo. perplexus Taylor 1943

Clase Amphibia

Orden Anura.

Familia Hylidae

Hyla arenicolor Cope 1886

**Hyla smithi* Boulenger 1901

**Pachymedusa dacnicolor* (Cope 1864)

Smilisca baudini (Dumeril & Bibron 1841)

Pterohyla fodiens Boulenger 1822

Familia Leptodactylidae

Eleutherodactylus pigmaeus (Taylor 1937)

**Eleutherodactylus occidentalis* (Taylor 1941)

Eleutherodactylus vocalis Taylor 1940

Eleutherodactylus rugulosus

Leptodactylus Melanonotus (Hallowell 1861)

Familia Ranidae

Rana forreri Boulenger 1883

* *Rana postulosa* Boulenger 1883

Clase Reptilia

Orden Squamata

Suborden Lacertillia o Sauria

Familia Gekkoniade

Hemidactylus frenatus Schlegel 1836

**Phylodactylus lanei* Smith 1935

**Phylodactylus duellmani* Dixon 1960

Familia Helodermatidae

Heloderma horridum (Wiegmann 1829)

Familia Iguanidae

**Ctenosaura clarki* (Bayley 1928)

* *Ctenosaura pectinata* (Wiegmann 1834)

Iguana iguana (Linnaeus 1758)

Clase Reptilia

Orden Squamata

Suborden Lacertillia o Sauria

Familia Phrynosomatidae

Phrynosoma asio Cope 1864

**Sceloporus gadoviae* Boulenger 1905

Sceloporus horridus Wiegmann 1834

Sceloporus melanorhinus Bocourt 1876

**Sceloporus pirocephalus* Cope 1864

Sceloporus siniferus Cope 1869

**Sceloporus utiformis* Cope 1864

**Urosaurus bicarinatus* (Dumeril 1856)

**Urosaurus gadovi* (Schmidt 1921)

Familia Polychridae

**Anolis durni* Smith 1936

**Anolis nebulosus* (Wiegmann 1834)

Familia Teiidae

Ameiva undulata (Wiegmann 1834)

**Aspidoscelis calidipes* Duellman 1955

**Aspidoscelis communis* Cope 1878

**Aspidoscelis costatus*

**Aspidoscelis deppei infernalis* Duellman & Wuellman 1960

**Aspidoscelis lineatissimus* Cope 1878

Suborden Serpentes

Familia Boidae

Boa constrictor (Linnaeus 1758)

Suborden Serpentes

Familia Colubridae

- Coniophanes fissidens* Smith 1941
- **Conophis vittatus* Peters 1860
- Drymarchon corais* (Boile1827)
- Drymobius margaritiferus* (Schlegel 1837)
- Imantodes gemmistratus* (Cope 1860)
- **Leptodeira maculata* (Hallowell 1861)
- **Leptophis diplotropis* (Günter 1872)
- Masticophis mentovarius* (Duméril, Bibron & Duméril 1854)
- Oxibelis aeneus* (Wagler 1824)
- **Pseudoleptodeira latifasciata* (Günter 1858)
- **Rhadinea hesperia* Bailey 1940
- **Salvadora mexicana* Duméril, Bibron & Duméril 1854
- Trimorphodon biscutatus* Duméril, Bibron & Duméril 1854
- **Trimorphodon tau* Cope 1870

Familia Elapidae

- **Micrurus laticorallis* Peters 1869

Familia Loxocemidae

- Loxocemus bicolor* Cope 1861

Familia Viperidae

- Agkistrodon bilineatus* (Günter 1863)
- **Crotalus basiliscus* (Cope 1864)
- Crotalus culminatus*

Orden Testudines

Familia Kinosternidae

- **Kinosternon integrum* Le Conte 1824

* Especies endémicas

En lo referente al número de especies de anfibios y reptiles reportadas por municipios que se encuentran en el área “Zicuirán – Infiernillo”; se reportan 14 especies de anfibios y 36 de reptiles para el municipio de Arteaga; cuatro especie de anfibios y 11 de reptiles; y para el municipio de la Huacana siete especies de anfibios y 31 especies de reptiles (Figura 10).

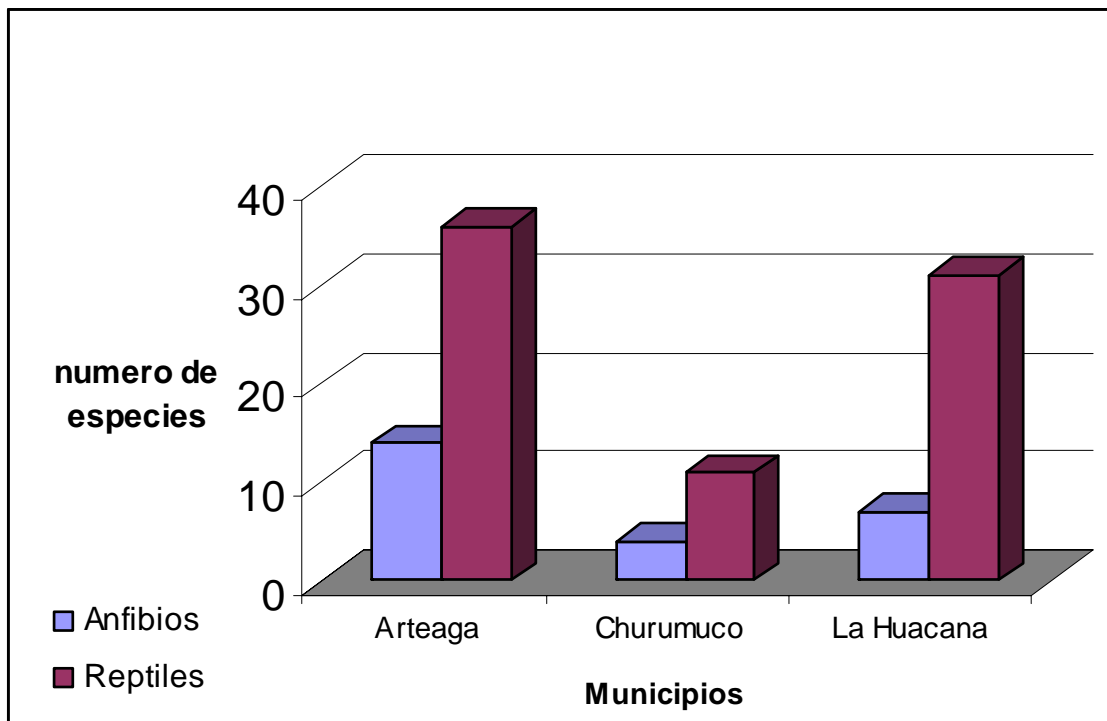


Fig. 10. Número de especies por municipio

Del total de especies encontradas en el área de estudio, 30 especies son endémicas a México (45 %); 25 especies (42 %), están consideradas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-59 SEMARNAT-2001), dentro de alguna categoría de riesgo, de estas, dos son los anfibios *Rana forreri* y *Rana pustulosa*, las que se encuentran como sujetas a protección especial y 23 son reptiles, 17 de ellas sujetas a protección especial y 6 especies amenazadas. Entre estas destacan por ser endémicas (*Pseudoleptoreira latifasciata* y *Agkistrodon bilineatus*), y cuatro de las amenazadas que también son endémicas: *Ctenosaura pectinata*; *Conophis vitatus*, *Heloderma horridus*, *Ctenosaura clarki* (Cuadro 25).

Cuadro 25. Especies de anfibios y reptiles presentes en el área Zicuirán – Infiernillo, que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE RIESGO NOM-059-SEMARNAT-2001
RANIDAE	<i>Rana forreri</i>	Pr
	<i>Rana postulosa</i>	Pr
GEKKONIADE	<i>Phylodactylus duellmani</i>	Pr
HELODERMATIDAE	<i>Heloderma horridum</i>	A
	<i>Ctenosaura clarki</i>	A
IGUANIADE	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
	<i>Iguana iguana</i>	Pr
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Phrynosoma asio</i>	Pr
	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	Pr
POLYCHRIDAE	<i>Anolis dunnii</i>	Pr
TEIIDAE	<i>Aspidoscelis communis</i>	Pr
	<i>Aspidoscelis lineatissimus</i>	Pr
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	A
	<i>Conopsis vittatus</i>	A
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Pr
	<i>Leptodeira maculata</i>	Pr
COLUBRIDAE	<i>Leptophis diplotropis</i>	A
	<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i>	Pr
	<i>Rhadinea hesperia</i>	Pr
	<i>Salvadora mexicana</i>	Pr
ELAPIDAE	<i>Micrurus laticorallus</i>	Pr
LOXOCEMIDAE	<i>Loxocemus bicolor</i>	Pr
VIPERIDAE	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Pr
	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr
KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon integrum L</i>	Pr

Amenazada (A)

Sujeta a protección especial (Pr)

Pocas especies tienen un uso que reporte beneficio directo a los habitantes de la zona en estudio. Entre los usos que se encontraron están las que se comen, de uso medicinal y de ornato (Cuadro 26). Para complementar la información, se presentan algunas descripciones y características de distribución de algunas de las especies registradas en este trabajo (Anexo IV).

Cuadro 26. Uso de algunas especies de reptiles en el área de estudio

ESPECIE	USO
<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann)	COMESTIBLE
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus)	COMESTIBLE
<i>Phrynosoma asio</i> Cope	ORNAMENTAL
<i>Boa constrictor imperator</i> Daudin	ORNAMENTAL
<i>Crotalus durissus culminatus</i> Klauber = <i>C. simus</i>	MEDICINAL
<i>Crotalus. basiliscus</i> (Cope)	MEDICINAL

a.4. Peces

Debido a la confluencia de dos grandes subcuencas, la ictiofauna de la zona a decretar es rica. Es también relevante biogeográficamente ya que se pueden encontrar especies tanto de origen Neártico y Neotropical, caracterizada por elementos de origen primario como son las Familias Characinidae, Cyprinidae, e Ictaluridae entre otros; peces secundarios caracterizados por la familias: Goodeidae, Poeciilidae y Cichlidae. Los peces vicarios están representados por especies de la familia Atherinopsidae y Salmonidae.

Es importante mencionar que los antecedentes de trabajos similares mencionan la presencia de especies marinas que penetran a las aguas continentales como son la familias: Clupeidae, Engraulidae, Ariidae, Hemirhamphidae, Carangidae, Gerreidae, Haemulidae, Mugilidae, Dactyloscopidae, Gobiidae entre otras.

Las de origen norteño (Neártica) son las llamadas “sardinitas” del género *Hybopsis*, el “bagre de río” del género *Ictalurus* y los “tiros” y “chehuas” del género *Ilyodon*. La presencia de estas especies es importante ya que habla de la relación que existe con la zona del bajo Lerma.

Los elementos de origen Neotropical que dominan esta zona; son la “plateadilla” del género *Cichlasoma* y del “puneche” (géneros *Poeciliopsis* y *Poecilia*) y la “sardinita” o “topote”(género *Astyanax*). Esta mezcla natural que encontramos en la zona balseana es característica en las regiones limítrofes entre dos grandes grupos faunísticos.

La región de la desembocadura del Balsas, se caracteriza por la presencia de especies de origen marino que remontan el cauce del río como son: *Atherinella guatemalensis* y *Lile gracilis*.

En la región Balseana también han sido introducidas numerosas especies como las carpas de origen Asiático, Cíclidos de origen africano y Salmónidos como la “trucha arcoiris” e inclusive especies endémicas de la cuenca del Lerma como es la “acúmara” (*Algansea lacustris*) y el “pescado blanco” (*Chirostoma*

estor). Al igual que en otras zonas, no se ha evaluado el impacto al medio que causan estas introducciones.

Para esta zona encontramos 57 especies, 42 géneros, 22 familias, de ellas 13 especies son introducidas y 44 nativas (Anexo V). Las especies nativas *Hybopsis boucardi* e *Ictalurus balsanus* características de la zona Balseana, no fueron colectadas durante el periodo que comprendió este estudio. La primera se encuentra en condición de conservación en la categoría de Amenazadas (NOM-059-SEMARNAT 2001). Estas especies son características de sistemas lóticos (ríos y arroyos) y aparentemente su área de distribución se ha restringido, sus poblaciones se han visto disminuidas sobre todo a causa de cambios en la estructura del hábitat por manejo hidráulico, actividades agrícolas, deforestación (acarreo de sedimentos y nutrientes) así como la contaminación por fuentes no puntuales de contaminación (Fertilizantes, Insecticidas, descargas domésticas, entre otros).

Es de suma importancia hacer hincapié, en el alto porcentaje de especies endémicas que posee nuestro estado particularmente para la región del Balsas del 12.5 %. De la lista especies sin embargo dos especies nativas (*Hybopsis boucardi* e *Ictalurus balsanus*) características de la zona Balseana se encuentran en condición de conservación en la categoría de Amenazadas (NOM-59-SEMARNAT-2001). Estas especies son características de sistemas lóticos (ríos y arroyos), que han visto disminuidas sus poblaciones sobre todo a causa de cambios en la estructura del hábitat por manejo hidráulico, actividades agrícolas, deforestación (acarreo de sedimentos y nutrientes) así como la contaminación por fuentes no puntuales de contaminación (Fertilizantes, Insecticidas, descargas domésticas entre otros).

Para este trabajo en particular, se hicieron muestreos en ocho sitios (Cuadro27) en los que se utilizaron redes tipo Chinchorro de 10m. de longitud, con una abertura de malla de 1/8 de pulgada, 1.5 m de alto; y equipo para electropesca de 3500 W y 6 HP. Los ejemplares obtenidos se etiquetaron con los datos convencionales y trasladaron al laboratorio en bolsas muestreadoras de polietileno, utilizando alcohol al 70% como preservador. Los ejemplares colectados

se separaron y se obtuvieron las medidas merísticas y morfométricas propias para su determinación taxonómica. La identificación de las especies se hizo con base en los criterios de Álvarez 1976, Álvarez 1970, Rosen y Baley 1963, Miller *et al* 2005 y las de Arredondo y Guzmán 1986 para los cíclidos introducidos. Para la elaboración de la lista sistemática se siguió el criterio de Nelson 1994 a nivel supragenérico y Miller *et al.* 2005 para categorías infragenéricas. Para los datos de hábitos alimentarios se siguieron los criterios de Medina *et al* 2000

De los muestreos realizados en las épocas de lluvias y secas, se obtuvo una lista de 12 especies, de las cuales siete son nativas y seis introducidas, 11 géneros y ocho familias. (Anexo V). Las especies de la Familia Loriicaridae en donde se encuentra el llamado “Pez diablo”, no se determinaron, ya que al parecer son mas de tres especies y muy probablemente tres géneros, esto aún está en proceso de determinación (*com pers.* Contreras –Balderas 2005¹).

De acuerdo a los criterios de la NOM-059 SEMARNAT 2001, solo la especie *Poecilia butleri* se clasifica como Amenazada. El elenco de peces encontrados en el área de estudio se presenta en el Anexo V.

Cuadro 27. Sitios de muestreo para los análisis ictiofaunísticos.

ID	LUGAR	LOCALIZACIÓN
ZIC-INF002	Puerta de Playa; es el punto de origen del Río Huamito	18° 59' 39.4" N y 101° 45' 13.9" O
ZIC-INF005	Río El Ciruelo, cerca de la entrada de la Presa Zicuirán; La Huacana	18° 56' 47.6" N y 101° 53' 37.9" O
ZIC-INF006	Río El Marqués, debajo del puente de La Pastoría; Nueva Italia	18° 57' 38" N y 102° 03' 18" O
ZIC-INF007	Río Tepalcatepec, El Chilar, debajo del puente en el poblado con el mismo nombre	18° 51' 08" N y 102° 08' 24" O
ZIC-INF008	Río Balsas, en la presa El Infiernillo; cerca del pueblo Picacho en Churumuco.	18° 35' 20" N y 101° 37' 08" O
Sitio adicional	Los Olivos En el puente El Capirio	18° 50' 54.5" N y 102° 08' 02.5 "

¹ Dr. Salvador Contreras Balderas. Ictiólogo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, especialista en conservación de especies nativas.

a.5. Características de los Sistemas acuáticos y su evaluación

Michoacán es un Estado con importantes riquezas naturales en materia de agua, sin embargo, el uso y el aprovechamiento de los recursos se ha visto disminuido debido a los impactos por contaminación química, resultante de las descargas de aguas residuales vertidas a los ecosistemas acuáticos; los impactos físicos derivados de las modificaciones a las riberas, que han disminuido la protección vegetal, los procesos de canalización de los cauces y la construcción de obras como puentes y vados dentro del área de inundación así como obras para derivar o retener agua con fines de riego o abastecimiento. Otra causa es la modificación de los materiales del sustrato, por ingreso de partículas finas o por extracción de materiales pétreos. Los procesos de contaminación biológica, por introducción de especies exóticas o translocación de especies de biota ajena, ha derivado en la disminución y/o extirpación de la biota nativa.

Estos impactos sobre los recursos acuáticos, pueden actualmente ser evaluados con diversos métodos. En el caso particular de los ecosistemas lóticos (manantiales, ríos y arroyos), los modelos de monitoreo incluyen métodos normalizados, para determinar los usos potenciales de estos recursos acuáticos, como el índice de Calidad del Agua (ICA) y otros métodos alternativos como el índice de calidad ambiental visual, y los Índices de Integridad Biótica.

En este estudio se presenta un índice fisicoquímico simple, que se propone con base en análisis discriminatorios de variables que son sensibles para reconocer variación entre los ríos y arroyos de la región de estudio. También se proponen algunos criterios que se consideran útiles para evaluar la calidad de sitio en el área de estudio.

Se muestreó en 11 sitios de referencia, son corrientes perennes, pertenecientes a la región hidrológica del Balsas (RH -18) y son tributarias de las presas de Zicuirán (Río Huámito) e Infiernillo (Ríos Balsas y Tepalcatepec), en las que la presencia de flujo depende de la intensidad de las lluvias, ya que se encuentran en un sitio con clima cálido subhúmedo (Cuadro 28).

Cuadro 28. Localización de los sitios de muestreo

ID	LUGAR	LOCALIZACIÓN
ZIC-INF001	Arroyo "El Guayabo Colorado", es un tributario del Río Huamito	19° 00' 12" N y 101° 42' 18.4" O
ZIC-INF002	Puerta de Playa; es el punto de origen del Río Huamito	18° 59' 39.4" N y 101° 45' 13.9" O
ZIC-INF003	Agua Blanca. Punto dentro del cauce del Río Huamito	18° 57' 56.6" N y 101° 46' 24.1" O
ZIC-INF004	La Coccocha. Punto dentro del cauce del Río Huamito	18° 56' 56.4" N y 101° 53' 2.3" O
ZIC-INF005	Río El Ciruelo, cerca de la entrada de la Presa Zicuirán; La Huacana	18° 56' 47.6" N y 101° 53' 37.9" O
ZIC-INF006	Río El Marqués, debajo del puente La Pastoría; Nueva Italia	18° 57' 38" N y 102° 03' 18" O
ZIC-INF007	Río Tepalcatepec, El Chilar, debajo del puente en el poblado con el mismo nombre	18° 51' 08" N y 102° 08' 24" O
ZIC-INF008	Río Balsas, en la presa El Infiernillo; cerca del pueblo Picacho en Churumuco.	18° 35' 20" N y 101° 37' 08" O
PUNTO ADICIONAL 1	"Arroyo del Paso Hondo", es un tributario del Río Huamito	19° 00' 12" N y 101° 42' 18.4" O
PUNTO ADICIONAL 2	Área de descarga de las aguas municipales residuales de La Huacana	18° 57' 10.94" N y 101° 49' 31.9" O
PUNTO ADICIONAL 3	Los Olivos En el puente El Capirio	18° 50' 54.5" N y 102° 08' 02.5 " O

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se siguieron tres ejes metodológicos (Figura 11). En el primer eje, se desarrollaron protocolos que permiten determinar el tipo de la corriente, con base en los criterios del estado más probable. El segundo eje permite conocer la calidad del hábitat, con base en los criterios de la calidad ambiental visual y los de calidad del agua. El tercer eje, fue diseñado para estimar la condición de los sitios de referencia con base en información biológica.

Esto hace que se puedan aplicar principios de integridad biótica y de bioevaluación.

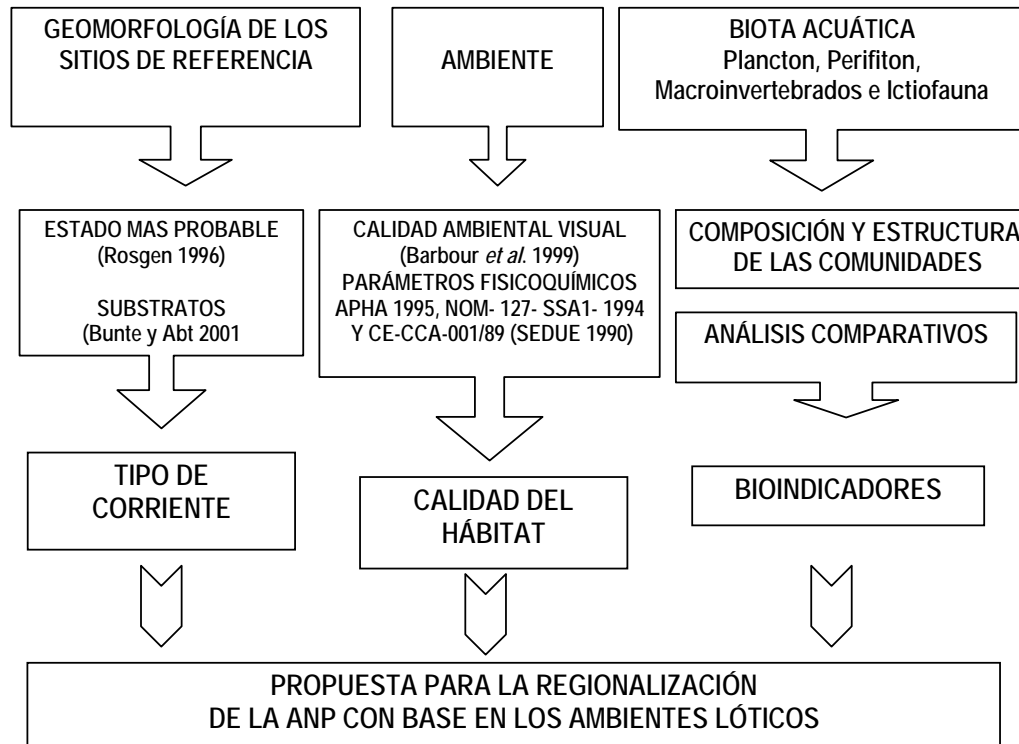


Figura 11. Estrategia metodológica para elaborar los criterios limnológicos para la propuesta de regionalización, tendientes a la conservación de los ecosistemas lóticos en el polígono propuesto para el ANP Zicuirán-Infiernillo.

En la región Balsas, los principales usos establecidos en los diferentes cuerpos de agua son: Fuente de Abastecimiento de agua, Riego Agrícola, Pecuario y Recreativo. Las principales fuentes de contaminación según CNA (1995) son: descargas de aguas residuales domésticas y de retorno agrícola.

La toma y análisis de las muestras de agua, se hicieron con base en los criterios y metodologías establecidas tanto en las Normas Oficiales Mexicanas, como los recomendados por DOF(1994) y APHA-AWWA-WPCF (1995). Para establecer el posible uso del agua al momento del muestreo, se compararon los datos obtenidos con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 y los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 (SEDUE 1990),

Resultados

Los resultados de los parámetros fisicoquímicos obtenidos del análisis de las muestras de agua para la evaluación de la calidad del agua, se registran en los anexos VI – XV.

Con base a la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 y los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 (SEDUE 1990). En general, el Fósforo Reactivo y el Fósforo total rebasan los límites permisibles para fuente de abastecimiento de agua potable y para protección de la vida acuática, por lo cual el agua no es apta como fuente de abastecimiento de agua potable y para protección de la vida acuática. Para riego agrícola el agua si es recomendable en todos los sitios de referencia. Las diferencias entre los sitios de mejor calidad con los que tienen las condiciones de deterioro en la calidad del agua más extremas se explica por las fuentes de contaminación que causan el deterioro, como son descargas de aguas residuales de tipo doméstico y las descargas de retorno agrícola.

Geomorfología

Los cauces de los sistemas lóticos, son construidos por procesos geomórficos transversales (erosión) y longitudinales (transporte y depósito de sedimentos). Estos procesos están regulados por “el poder del agua”, fenómeno que resulta de la combinación de la descarga y de la pendiente. Entre las diversas formas de evaluar la conservación de los cauces, Barborur *et al.* (1998), desarrollaron un protocolo para evaluar la Calidad Ambiental Visual. Se determinó el estado más probable, utilizando el protocolo de Rosgen (1998), el cual fue complementado con la metodología de Bunte y Abt (2001), para determinar el tipo de sustrato. La calidad ambiental visual se determinó con base en el protocolo de Barbour *et al.* (1998). Se empleó el criterio de gradiente bajo, en las zonas de poca pendiente, mientras que en las zonas de pendientes moderadas y altas, se utilizó el criterio de gradiente alto (ANEXOS XIV-XVI).

En el cuadro 29., se muestra una síntesis de los tipos de cauce encontrados y su calidad ambiental además de comentarios sobre la problemática encontrada. En el anexo XV se detallan los resultados de la geomorfología y calidad ambiental visual encontrados en los sitios de referencia.

Cuadro 29. Síntesis de los tipos de cauce encontrados

SITIO	TIPO DE CAUCE	CALIDAD AMBIENTAL	COMENTARIOS
El Guayabo colorado ZIC-INF001	F4. Todos las variables geomorfológicas se encuentran dentro de los valores esperados	128 Subóptimo	Las afectaciones que se detectan derivan de la actividad de cultivo de huertos en la zona de vegetación riparia. Este manejo inadecuado ha provocado que disminuya la protección vegetal de las riberas, aumentando la entrada de partículas finas al cauce, existen depósitos anormales de sedimentos, se ha perdido el patrón de velocidad/profundidad rápido-profundo y existe embebimiento de los sustratos.
Puerta de Playa ZIC-INF002	C3. Los impactos a que ha sido sometido, morfológicamente se reflejan en la pérdida de sinuosidad, que es el único valor que se encuentra fuera del rango esperado	152 Subóptimo	Ocurre reducción de la zona riparia, por actividades agrícolas, particularmente en la ribera derecha y la disminución de la protección vegetal de las riberas. Se aprecian fallas en la riberas , el cauce está siendo alterado por la construcción de pasos y vados para cruzar el río en vehículos automotores. Sin embargo, los impactos aún no han modificado drásticamente al sistema acuático, el cual conserva sus mecanismos de resiliencia, que se manifiestan, pues la mayor parte de las variables de la calidad ambiental.
Agua Blanca ZIC-INF003	F3b En el sitio todos los valores de morfología se encuentran dentro de los esperados, conforme al estado más probable	173 Óptimo	En el sitio la única alteración que está fuera de la categoría óptima, es el gradiente de sedimentación, la cual resulta de la afectación provocada por la construcción del canal de derivación para abastecimiento de agua
La Coccocha ZIC-INF004	B3c todos los valores de las características morfológicas están dentro de los valores	115 Subóptimo se encuentra muy cerca	Las alteraciones provienen de la disminución en la protección vegetal que confieren la vegetación de la zona riparia y del área ribereña, las cuales han sido impactadas por actividades

SITIO	TIPO DE CAUCE	CALIDAD AMBIENTAL	COMENTARIOS
El Ciruelo ZIC- INF005	esperados, únicamente la sinuosidad es mas baja de la esperada, debido a la modificación de las sustratos para construir sitios para colocar bombas sumergibles para abastecer de agua a las actividades agropecuarias C5c Los datos de morfología del sitio corresponden con los esperados conforme al estado más probable.	de calidad marginal 144 Subóptimo	agrícolas. También es importante resaltar que las obras de derivación y captura del agua, han modificado la secuencia de rabiones y estanques, por reacomodo de los sustratos gruesos Estos resultados muestran un cauce resiliente en el que los impactos de extracción de agua para riego y de aseo, no han afectado en forma importante al sistema. Estos procesos han resultado de la estabilidad que le confiere el tipo de valle y el desarrollo de meandros con materiales prevalentes
El Marqués ZIC- INF006	Únicamente la sinuosidad ha disminuido, como resultado de las modificaciones hechas sobre los sustratos B4c En estos cauces los materiales derivados de la vegetación, como grandes ramas y hojarasca son importante para los peces, cuando estos están presentes. El sitio está perdiendo confinamiento	156 Subóptima	En el sitio los materiales del sustrato, no corresponden con los esperados. Se trata de un cauce resiliente en el que los impactos por la construcción del puente, no han afectado grandemente al sistema. Debido la estabilidad que le confiere el tipo de valle y el desarrollo de rabiones con materiales gruesos. Sin embargo, el desarrollo de actividades que afecten a la vegetación riparia, pueden provocar la disminución y/o pérdida de la estabilidad de los taludes del cañón y con ello modificar sensiblemente la morfología del sistema y generar una mayor degradación en la calidad ambiental.
El Chilar ZIC- INF007	B5c En el sitio de estudio todos los parámetros morfológicos se encuentran dentro de los rangos esperados, conforme al criterio de	62 Marginal	Los resultados de la calidad ambiental visual, en lo que se aprecia que el sistema ha sido muy alterado, únicamente en la variable de alteraciones del canal, tiene una calificación en categoría Suboptima, en las demás se encuentran calificaciones

SITIO	TIPO DE CAUCE	CALIDAD AMBIENTAL	COMENTARIOS
Río Balsas ZIC-INF008	C3		<p>estado más probable. Excepto la sinuosidad, que se encuentra por debajo del límite esperado</p> <p>que corresponden a la categoría marginal. La problemática ambiental del sitio es resultado de la combinación de las siguientes acciones: 1) La construcción del puente, con los sostenes del mismo dentro del cauce y en las áreas ribereñas y riparias, 2) La eliminación de la vegetación de las zonas ribereña y riparia y 3) Ingresos de sedimentos en el cauce.</p> <p>En el río Balsas, no ha sido posible determinar el estado más probable, debido a la fuerza de la corriente. Sin embargo, por su posición topográfica y características de las riberas, se trata de un cauce de tipo C3</p>

Los sitios bajo estudio en general son sistemas resilientes, en los que los problemas de degradación son causados por las obras de derivación de agua, por reacomodo de los substratos; las actividades agrícolas y ganaderas, así como la construcción de puentes y vados, han provocado notables reducciones en la vegetación ribereña y riparia, lo que ha alterado a la estabilidad de las riberas, manifestándose en callamiento y el ingreso de sedimentos finos que disminuyen la posibilidad del asentamiento de la biota acuática.

El Fitoplancton y Perifiton

El fitoplancton, conocidos como productores primarios, es el nombre que se le da al grupo de microorganismos (0.5-500 micras), con características vegetales. Dicha comunidad esta representado por diferentes grupos de algas que se localizan principalmente en el epilimnion o en las capas o sitios donde la luz llega con más frecuencia para la asimilación y poder realizar la fotosíntesis. El perifiton se refiere a las algas que viven adheridas a un sustrato sólido (rocas, madera, plantas u objetos hechos por el hombre), se conocen varias categorías, conforme al sustrato donde habitan. Los grupos principales son las diatomeas, algas

verdes y azul verde, aunque pueden existir los otros grupos en menor dominancia y diversidad (Darley 1987, Streble y Krauster 1987).

El material de fitoplancton se colectó con una red de arrastre de 39 micras durante cinco minutos, para realizar el análisis cualitativo y en forma directa se tomaron 250 mL, para la realización del análisis cuantitativo. Con respecto al Perifiton, se rasparon los diferentes sustratos encontrados en cada sitio, en un cuadrado de 484 cm². Las muestras tanto de red como de forma directa y las del perifiton se fijaron con formol al 4% y se transportaron al laboratorio de Biología Acuática UMSNH, para su posterior análisis.

De las muestras de red se analizaron 12 gotas, utilizándose un microscopio de marca Leitz. La determinación taxonómica se hizo con base en los criterios de: Kolbe (1927), Bourelly (1981), Patrick and Reimer (1966 y 1977), Cholnoky (1968), Kramer y Lange-Bertalot (1986, 1988, 1990 y 1991) para las diatomeas. Para los otros grupos de consultó: Smith (1920 y 1924), Britton (1952), Whitford (1973); Tiffany y Prescott (1963 y 1973); Bourelly (1966, 1968 y 1970, así como las descripciones de Ortega (1984), Yacubson (1969 y 1974).

El análisis cuantitativo se realizó a través de la técnica de Utermöl (en Wetzel 1979), con ayuda de un microscopio invertido.

En la época de lluvias se identificaron 42 especies, mientras que en la época de secas se determinaron 60 especies. El patrón de riqueza muestra que las diatomeas (del grupo Bacillariophyta) presentan los valores altos (64% en lluvias y 69 % en la época de lluvias) y Dinophyta se detectó con los datos más bajos (2% y 3 % respectivamente) (Anexo XVI).

Con respecto a la abundancia del fitoplancton, se encontró que las diatomeas son las más abundantes, apreciándose que su dominancia es mayor en la época de secas, pues acumulan el 83 % de la abundancia, mientras que Euglenophyta, es el grupo menos abundante, a lo largo del año (1%) (Cuadro 30).

Cuadro 30. Las especies más abundantes del fitoplancton de todos los sitios, en ambas épocas de colecta

Especies	Abundancia relativa (época de lluvias)	Abundancia relativa (época de secas)
<i>Synedra acus</i>	0	22.02
<i>Merismopedia glauca</i>	17.647	6.517
<i>Navicula cryptocephala</i>	12.549	3.699
<i>Amphora ovalis</i>	0	17.69
<i>A. granulata</i>	0	13.92
<i>var. angustissima</i>		
<i>Synedra ulna</i>	6.666	4.758
<i>Achnanthes minutissima</i>	3.137	0
<i>Cocconeis placentula</i>	3.137	0
<i>Chlorella vulgaris</i>	2.745	0
<i>Navicula pupula</i>	2.614	0
<i>Gyrosigma obtusatum</i>	2.352	1.059
<i>Nitzschia vermicularis</i>	2.352	0
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	2.091	1.585
<i>Amphora ovalis</i>	1.699	0
<i>Nitzschia amphibia</i>	1.045	1.937
<i>Aulacoseira granulata</i>	4.582	0
<i>Peridinium inconspicuum</i>	0	2.994
<i>Aulacoseira distans</i>	0	2.793
<i>Pinnularia gibba</i>	0	2.113
<i>Oscillatoria tenuis</i>	0	2.113
<i>Fragilaria construens</i>	0	1.764
<i>Nitzschia frustulum</i>	0	1.233
<i>Cyclotella ocellata</i>	0	1.233

Perifiton

Para esta comunidad, en la época de lluvias se identificaron 96 especies y 92 en la época de secas. Durante la primera época, el 61 % de las especies son diatomeas (del grupo Bacillariophyta) y el valor bajo es para los dinoflagelados. En la época de secas, las Bacillariophyta presentan los valores altos (55%), mientras que Euglenophyta, presenta los valores bajos (2%) (Cuadro 31).

De acuerdo con los resultados, se encontró que la mayor diversidad de especies y la abundancia corresponden a los organismos del perifiton. Lo anterior concuerda con lo estipulado por Darley (1987), Van der Heide (1982), quienes mencionan que en sistemas lóticos, el perifiton presentan una mayor diversidad de microhábitat y crea condiciones adecuadas para que los organismos se adapten y desarrollen ampliamente.

Con respecto a la abundancia, el patrón es muy parecido al de la otra comunidad, solo que en la época de lluvias son las dinofitas, las que tienen los valores más bajos (2%), mientras que en las secas son el grupo euglenophyta, las que tienen la menor abundancia (1%), pues no se encontraron dinoflagelados en ningún sustrato (Cuadro 31). En el anexo XVII, se describen a las especies consideradas como indicadores de la calidad del agua, más abundantes en el fitoplancton y el perifiton.

Cuadro 31. Las especies más abundantes del perifiton de todos los sitios, en ambas épocas de colecta.

Especies	Abundancia relativa (época de lluvias)	Abundancia relativa (época de secas)
<i>Synedra ulna</i>	16.49	7.82
<i>Lyngbya taylorii</i>	14.17	1.591
<i>Navicula cryptocephala</i>	7.202	9.504
<i>Synedra acus</i>	7.044	1.889
<i>Merismopedia glauca</i>	5.833	0
<i>Synedra rumpens</i>	3.615	2.096
<i>Aulacoseira granulata</i>	2.875	3.183
<i>Microcystis incerta</i>	2.764	0
<i>Oscillatoria tenuis</i>	2.736	3.118
<i>Navicula cuspidata</i>	2.69	0
<i>Gyrosigma obtusatum</i>	2.163	0
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	2.126	0
<i>Amphora ovalis</i>	0	15.942
<i>Nitzschia amphibia</i>	0	10.007
<i>Rhopalodia gibba</i>	0	7.427
<i>Fragilaria construens</i>	0	5.81
<i>Ghomphonema purvulum</i>	0	3.937

Especies	Abundancia relativa (época de lluvias)	Abundancia relativa (época de secas)
<i>A.granulata var.</i>	0	2.576
<i>Angustissima</i>		
<i>Fragilaria capucina</i>	0	2.416
<i>Stigeoclonium tenue</i>	0	1.718
<i>Cyclotella ocellata</i>	0	1.643
<i>Cymbella cistula</i>	0	1.566

Índice trófico

De la aplicación de los protocolos de Nygaard (1949), en el Cuadro 32, se puede concluir que el sitio con mejor calidad es el Río Marqués, ya que tanto en el fitoplancton como en el perifiton la riqueza de especies y la abundancia nos son muy altas, los sustratos que abundan son las rocas en segundo orden los vegetales y por último la madera. Los detalles del índice trófico se muestran en el anexo XX.

Cuadro 32. Síntesis de la aplicación de los protocolos de Nygaard (1949).

SITIO	ÍNDICE DE DIATOMEAS	ÍNDICE DE EUGLENOFICEAS	ÍNDICE DE CIANOFÍCEAS	ÍNDICE COMPUESTO
Río El Marqués ZIC-INF006	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO		
Río Balsas ZIC-INF008	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO
Puerta de Playa ZIC-INF002	MESOTRÓFICO		MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO
Río Tepalcatepec ZIC-INF007	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	LIGERAMENTE EUTRÓFICO	
El Ciruelo ZIC-INF005	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO

Macroinvertebrados e Integridad Biótica

Se ha privilegiado el uso de los macroinvertebrados acuáticos como comunidades de referencia para protocolos rápidos de biovaloración, debido a que de acuerdo con Dall (1995) y Barbour *et al.* (1998), la estructura de la comunidad

de macroinvertebrados refleja las condiciones ambientales de la corriente, son buenas indicadores de condiciones localizadas; reflejan cambios ambientales en corto tiempo, el muestreo tiene poco impacto en el detrimento de la biota residente; y son abundantes en muchas corrientes de primer y segundo órdenes, en la cuales las asociaciones de peces pueden ser limitadas o no existen.

Con los datos obtenidos en los sitios de referencia, se contrastó el índice biológico global normalizado (IBGN), un protocolo para arroyos y ríos de Francia (AFNOR 2003) como un elemento de validación para el índice de integridad biótica con base en las asociaciones de macroinvertebrados acuáticos (IIBAMA), desarrollado por Pérez-Munguía y Pineda –López (2005), para estos sistemas en el centro de México.

Para la aplicación del IIBAMA en el área propuesta de los sitios que se eligieron para los análisis acuáticos, se utilizaron únicamente los que señalan en el cuadro 34, además de haber agregado un sitio cercano al Guayabo Colorado, en el cual se encontraron las condiciones que se consideran como las de menor impacto por las actividades humanas, el cual se identifica como sitio adicional 1 y otro que se ubicó en el lugar donde ocurren las descargas urbanas de la Cd. de La Huacana al río Huámto. Este último sitio se considera como el de mayor impacto para medir la integridad biótica, y se identifica como sitio adicional 2.

Cuadro 34. Sitios de referencia para la aplicación del IIBAMA, dentro del polígono propuesto para la declaratoria de la ANP infiernillo-Zicuirán.

ID	LUGAR	LOCALIZACIÓN
SITIO ADICIONAL 1	"Arroyo del Paso Hondo", es un tributario del Río Huamito	19° 00' 12" N y 101° 42' 18.4" O
ZIC-INF002	Puerta de Playa; es el punto de origen del Río Huamito	18° 59' 39.4" N y 101° 45' 13.9" O
ZIC-INF004	La Coccocha. Punto dentro del cauce del Río Huamito	18° 56' 56.4" N y 101° 53' 2.3" O
ZIC-INF005	Río El Ciruelo, cerca de la entrada de la Presa Zicuirán; La Huacana	18° 56' 47.6" N y 101° 53' 37.9" O
ZIC-INF006	Río El Marqués, debajo del puente La Pastoría; Nueva Italia	18° 57' 38" N y 102° 03' 18" O
SITIO ADICIONAL 2	Área de descarga de las aguas municipales residuales de La Huacana	18° 57' 10.94" N y 101° 49' 31.9" O

De los muestreos se obtuvieron 18,439 individuos, los cuales pertenecen a 81 familias de macroinvertebrados, distribuidas en dieciséis órdenes, siete clases y cuatro phyla. El acomodo de los taxa se muestra en el cuadro 35. La composición de las asociaciones de macroinvertebrados, está dominada por familias de insectos, pues en su conjunto representan el 86 % de la riqueza de familias, las otras clases solo representan el 14 % de la riqueza. La clase insecta está compuesta por 10 órdenes, siendo los de mayor riqueza, Trichoptera (24%), Diptera (18%) y Coleoptera (14%), lo que coincide con el patrón general encontrado en otros trabajos hechos sobre macroinvertebrados acuáticos en sistemas lóticos. En términos de la abundancia, también es clara la dominancia de los insectos sobre las otras clases de macroinvertebrados, en su conjunto las familias de insecta, reúnen el 90 % de la abundancia.

Cuadro 35. Lista taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos, encontrados en los sitios de referencia

Phylum	Clase	Orden	Familia
Platihelmitha	Turbellaria	Tricladida	Planariidae
Anelida	Oligochaeta	Haplotaxida	Naididae
Artropoda	Crustacea	Decapoda	Astacidae
		Arachnida	Hydracarinae
	Insecta	Colembola	Isotomyidae
			Odonata
		Coenagrionidae	
		Cordulegastridae	
		Corduliidae	
		Libellulidae	
		Gomphyidae	
		Protoneuridae	
Ephemeroptera		Baetidae	
		Ephemerellidae	
	Ephemeridae		
	Heptageniidae		
	Neophemeridae		
	Leptophlebiidae		
	Tricorytidae		
	Potamanthidae		
Plecoptera	Ephemerotero NI		
	Perlodidae		
	Nemouridae		
			Leuctruidae

Phylum	Clase	Orden	Familia	
		Hemiptera	Belostomatidae	
			Gerridae	
			Hebridae	
			Mesovellidae	
			Naucoridae	
			Pleidae	
			Saldidae	
			Vellidae	
		Megaloptera	Corydalidae	
		Lepidoptera	Noctuidae	
Pyralidae				
		Trichoptera	Brachycentridae	
			Calamoceratidae	
			Ecnomidae	
			Glossosomatidae	
			Goeridae	
			Helichopsychidae	
			Hydrobiosidae	
			Hydropsychidae	
			Hydroptilidae	
			Leptoceridae	
			Limnephylidae	
			Philopotamidae	
			Phryganeidae	
			Polycentropodidae	
Xiphocentronidae				
Arthropoda	Insecta		Tricoptero NI	
			Dytiscidae	
			Elmidae	
			Hydraenidae	
			Hydrophilidae	
			Limnichidae	
			Noteridae	
			Psephenidae	
			Ptiliidae	
			Ptilodactylidae	
			Scirtidae	
			Diptera	Blephariceridae
				Ceratopogonidae
				Chironomidae
Culicidae				
Dolichopodidae				
Dyxidae				
Empididae				
Ephydriidae				
Simuliidae				
Stratiomyidae				

Phylum	Clase	Orden	Familia
Molusca	Gastropoda	Pulmonata	Tanytarsini
			Tipulidae
			Hidrobiidae
			Phiysidae
			Planorbidae
			Pleuroceridae
	Bivalvia	Veneroida	Corbiculidae
			Sphaeriidae
			Unionidae

Los valores de los índices en los sitios de referencia, muestran valores que se categorizar en la serie de pobre a excelente, con valores que variaron entre siete y 24 puntos. Este índice tiene valores extremos entre cuatro y 27 puntos, por lo que en los sitios seleccionados se presenta en casi toda la gama posible de calificaciones. Mientras que la calidad ambiental visual se presenta en la serie de marginal a óptima, con valores entre 98 y 183 puntos (cuadro 36.).

Cuadro36. Valores y categorías en los índices de Integridad Biótica con base en las Asociaciones de Macroinvertebrados Acuáticos (IIBAMA), Biológico Global Normalizado (IBGN) y la Calidad Ambiental Visual; en los sitios de referencia.

Sitios	IIBAMA	Categoría IIBAMA	IBGN	Categoría IBGN	Calidad Ambiental Visual
El Pescadito	22	Excelente	13	Bueno	166 Óptima
Rodilla del Diablo	17	Bueno	13	Bueno	166 Óptima
El Ciruelo	24	Excelente	18	Excelente	156 Subóptimo
Puerta de Playa	23	Excelente	19	Excelente	120 Subóptimo
Arroyo del paso hondo	24	Excelente	19	Excelente	183 Óptima
Arroyo del KM 23	20	Bueno	17	Excelente	136 Subóptimo
Arroyo de Puerto Garnica	7	Pobre	4	Pobre	98 Marginal

De acuerdo con los resultados y el análisis estadístico de los mismos, el empleo del Índice de Integridad Biótica con base en las Asociaciones de Macroinvertebrados Acuáticos (IIBAMA), permitió predecir los sistemas en estudio y en consecuencia se concluye que es posible emplear los valores de los índices de calidad ambiental visual y de integridad biótica, en la propuesta de un sistema

de monitoreo ambiental en los sistemas lóticos dentro del polígono propuesto para la declaratoria de la ANP Infiernillo-Zicuirán.

a.6. Insectos y arácnidos

Los artrópodos y particularmente los arácnidos e insectos se conocen debido a la importancia de sus relaciones con el hombre; así, es generalizado el que los arácnidos se les conozca como organismos “nocivos” y que entre los insectos hay algunos que son “benéficos” y otros, una gran mayoría según la apreciación del común de la gente, que son “nocivos” o “dañosos” porque se presentan como plagas. A los ojos de la gente, muchos de estos organismos, en el mejor de los casos son organismos “neutrales” de los que no debe esperarse beneficio o daño alguno; es decir, que su existencia no tiene relevancia alguna para el humano.

Si bien estas consideraciones son válidas desde el punto de vista de la “utilidad”, también es cierto que hay un gran desconocimiento (incluyendo a los científicos en esto) sobre el papel que estos animales están jugando en ecosistemas particulares.

También es cierto que actualmente se reconoce que en la mayoría de los sistemas terrestres y acuáticos (de agua dulce) son los insectos el grupo que soporta la biodiversidad que allí vive; sin embargo aún falta mucho por conocer sobre cuáles son las especies más importantes y cómo están participando en el movimiento de la energía capturada por las plantas hacia otros animales y como esto ayuda para el mantenimiento de las poblaciones vegetales y animales en los ecosistemas.

Los insectos y arácnidos pertenecen al grupo de animales más diverso en el planeta, los artrópodos. Su abundancia y riqueza de especies en todos los sistemas terrestres y acuáticos fueron, en principio, características poco favorables para utilizarles como organismos indicadores de condiciones ambientales; sin embargo, poco a poco se han establecido como grupos muy importantes para el monitoreo ambiental debido a su alta diversidad, el ser muy

especializados y sobre todo, por las ventajas prácticas para obtener información rápida y confiable sobre los cambios que ocurren en los sistemas, debido a su ciclo de vida corto y poblaciones grandes en casi todos los ambientes.

Ecológicamente los insectos son fundamentales para la existencia de la mayoría de los ecosistemas terrestres ya que, procesos tan relevantes como la polinización y la dispersión de propágulos de muchas especies de plantas, son responsabilidad de los insectos. En el suelo, la reutilización de materiales vegetales y animales es también labor importante de varios grupos de insectos y en el caso particular de los carroñeros, su labor de limpieza es muy importante para los ecosistemas. Los arácnidos tienen gran relevancia en los sistemas en que se encuentran debido a que todos ellos son depredadores activos que se alimentan de insectos y otros arácnidos, ayudando a la regulación natural de las poblaciones en donde habitan.

Desde el punto de vista económico, es obvia la importancia de los grupos de insectos que presentan especies que se identifican como plagas, debido a la competencia directa que por alimento tienen con el humano; mientras que otros se conoce su utilidad directa al ser empleados como alimento o como productores de alimento como es el caso de las abejas. Los escarabajos (Orden Coleoptera), las chinches (Orden Hemiptera) y el grupo de las moscas (Orden Diptera) son los que tienen mejor representación, en concordancia con la mayor diversidad que estos grupos tienen en todas partes.

Los insectos que se alimentan de plantas cultivadas son importantes en la zona de estudio. Hemípteros del grupo de los Homoptera como son las “mosquitas blancas” (Familia Aleyrodiidae), las “chicharritas” (Familias Cicadellidae y Cercopidae) y diversas familias de “chinches”, son abundantes. Los escarabajos de la familia Chrysomelidae, asociados con cultivos, también son comunes en la zona. Por las actividades frutícolas en diferentes partes de la región, las “moscas de la fruta” (Familia Tephritidae) está bien representada, así como un gama importante de “mosquitos”, tanto hematófagos (Familias Culicidae y Ceratopogonidae) como aquellos que se alimentan de plantas (familia Tipulidae por ejemplo). También están representados diferentes grupos de insectos de

importancia médica como las “chinchas besuconas” de la familia Reduviidae y particularmente el género *Triatoma*. En el anexo XVIII se presenta una lista completa de las familias de insectos determinados para la zona propuesta para protección.

En arácnidos hay algunas especies muy reconocidas como las tarántulas, las arañas capulinas, las de jardín, las saltadoras o las arañas patonas. Todas poseen veneno el cual usan para conseguir alimento y defenderse. Su importancia es fundamentalmente médica, ya que a pesar de que es común el veneno, sólo unas cuantas especies son peligrosas para el hombre, en niveles que ponen en riesgo la vida de la persona que sufre una mordedura. Es conocido el peligro que representa el veneno de las arañas capulinas o “viudas negras” (*Latrodectus mactans* de la familia Theridiidae) el cual afecta el Sistema Nervioso Central, provocando serios trastornos que, si no se atienden apropiadamente, pueden llevar a la muerte a una persona. Otras arañas que representan un peligro serio son las llamadas “arañas violín” (*Loxosceles* spp. de la familia Loxoscelidae cuyo veneno es de tipo necrótico; es decir que causa ulceraciones (llagas o vejigas) en los tejidos; estas vejigas van destruyendo el tejido hasta provocar la pérdida del mismo (daña tanto músculos como tendones y tejido nervioso), situación que se complica si hay infección por bacterias u hongos en el tejido muerto, llegando a provocar gangrenas muy severas que terminan con la vida de la persona afectada. En este mismo rubro se ubicarían los alacranes, cuya importancia médica es muy alta, representando uno de los problemas de salud pública más importante de la región, sobre todo para la población infantil.

El grupo de las “tarántulas” (familia Theraphosidae) se encuentra bien representado. Es posible que haya más de una especie, pero en nuestro trabajo sólo se registró a la más abundante y común en la zona (*Brachypelma auratum*), que ya está siendo explotada para fines de comercialización y por tanto sus poblaciones están seriamente amenazadas debido a que estas arañas requieren de varios años para alcanzar un tamaño apropiado para su venta y no hay

actividad de crianza que permita proteger las poblaciones nativas o repoblar zonas explotadas. En la práctica, es posible proteger a las poblaciones que aún quedan y en un tiempo no muy lejano, poder hacer extracción para fines de comercio sin que haya peligro de perder a las poblaciones, si se realizan estudios que permitan conocer: (1) la biología de las especies; (2) El tamaño de sus poblaciones; (3) épocas reproductivas y comportamientos asociados y (4) requerimientos biológicos para su cría en cautiverio.

Los alacranes presentan cuatro especies endémicas para la Depresión del Balsas, una de ellas aún no descrita. El resto de los arácnidos, son animales que generalmente están en la vegetación o bajo piedras alimentándose de insectos u otros pequeños animales que puedan cazar. En la zona se encuentran bien representados los “tenanches” o “tendarapos” (Orden Amblypygi), los solífugos o “madres de alacrán” (Orden Solifugae) y los Pseudoescorpiones, representando una buena diversidad aracnológica en la zona. En el anexo XIX se presenta una lista de los arácnidos registrados para la zona.

Resultados

Se revisaron aproximadamente 2100 ejemplares de insectos de los cuales se identificaron 15 órdenes y 110 familias. Los grupos más diversos fueron el de los escarabajos (Orden Coleoptera) y el de las moscas y mosquitos (Orden Diptera) (Cuadro 37, Figura 12). En el caso de los arácnidos, se revisaron aproximadamente 400 ejemplares que correspondieron a 32 familias de 7 órdenes (Cuadro 37, Figura 13).

Cuadro 37. Resumen numérico de insectos y arácnidos de la zona de estudio.

Clase	Orden	Familias
Arachnida	Acari	2
	Amblypygi	1
	Araneae	21
	Opiliones	2
	Pseudoescorpiones	2
	Scorpiones	3
	Solifugae	1
		** 32 **
Insecta	Coleoptera	32
	Diptera	28
	Hemiptera	20
	Hymenoptera	10
	Otros (11 órdenes)	20
		** 110 **
Total:		*** 141 ***

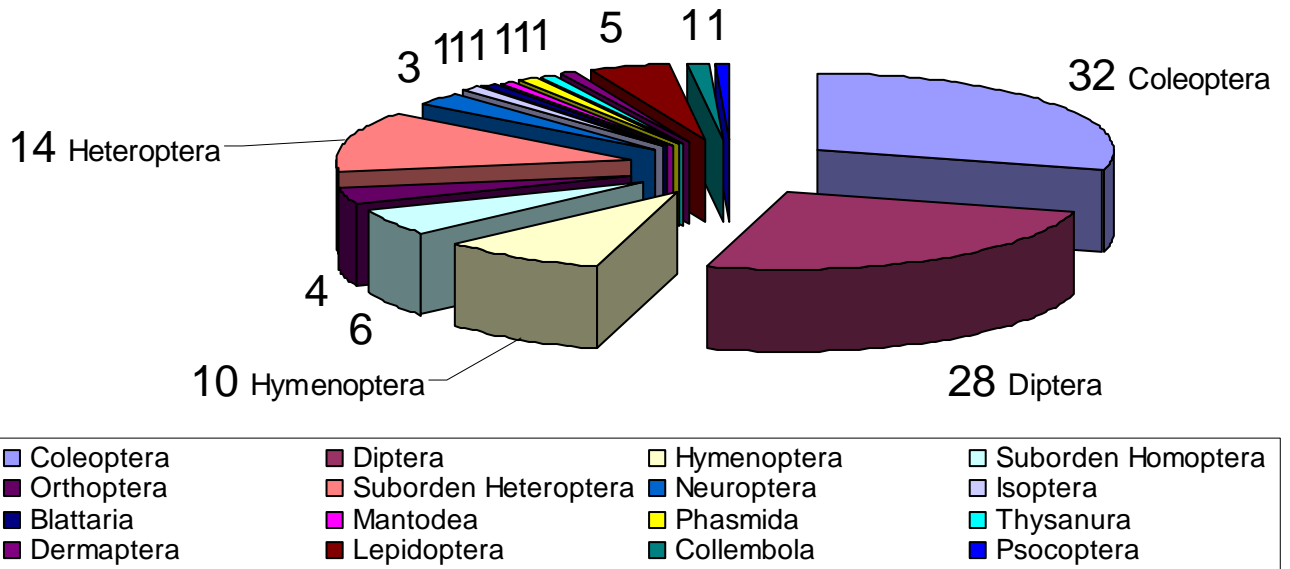


Figura 12. Proporción de familias de insectos registrados en la Depresión del Balsas.

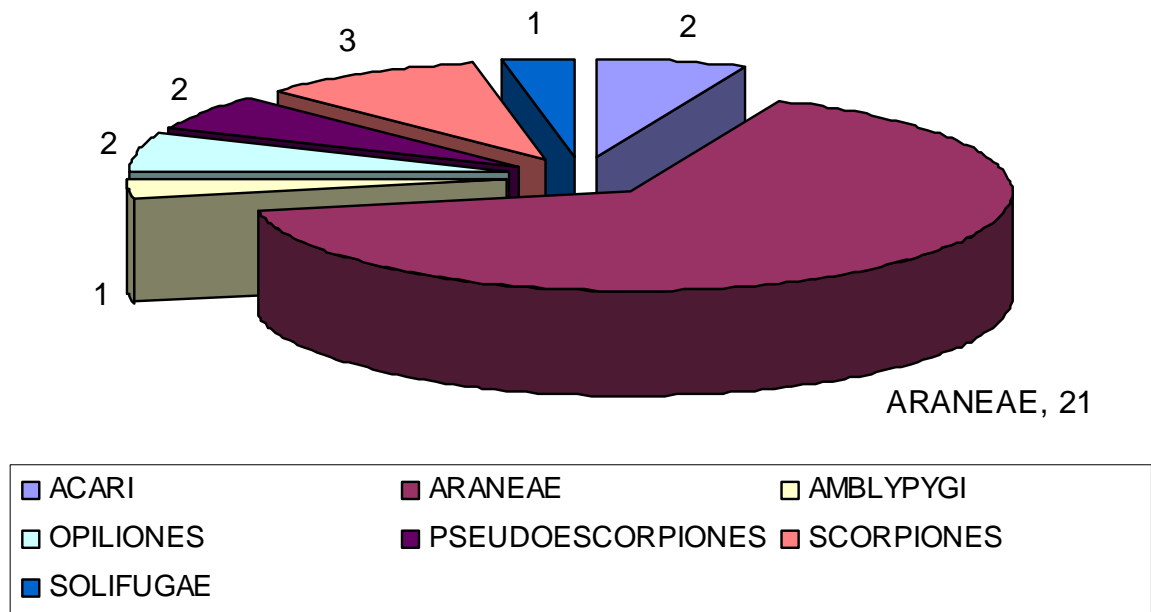


Figura 13. Proporción de familias de insectos registrados en la Depresión del Balsas.

Dos grupos que actualmente están tomando relevancia desde el punto de vista ambiental son las mariposas y las hormigas, de los cuales se presenta un listado de géneros y especies en el Anexo XX (19 géneros de hormigas y 323 especies de mariposas, 11 de ellas en la NOM-059-SEMARNAT-2001).

Como resultado de este trabajo también se generaron tres archivos en Power Point con fotografías de los insectos y arácnidos de la zona de estudio los cuales se anexan de forma digital y también una muestra del contenido en formato PDF (Anexo XXI).

a.7. Protozoarios y helmintos parásitos

Los protozoos son un gran número de organismos microscópicos (miden micras), están formados por una sola célula y tienen una morfología y fisiología diversa.

Lo más característico e interesante es su gran variabilidad adaptativa, que les ha permitido sobrevivir en diversos hábitat como son los océanos, esteros, ríos, lagos, estanques, etc, y un gran número han formado asociaciones simbióticas entre ellos o con otros organismos más complejos.

Desde tiempos antiguos la humanidad, ha observado los efectos de los protozoos parásitos, de acuerdo con los ciclos estacionales, por ejemplo en caso de la malaria y otros parásitos gastrointestinales, pero no fue hasta que; Van Leeuwenhoek, inventa el microscopio y observa los primeros protozoos, que se inicia el estudio formal de estos organismos.

Con el tiempo el microscopio ha mejorado sustancialmente, y ha permitido el estudio de estos importantes organismos desde el punto de vista ecológico, y médico.

En los ecosistemas silvestres, los parásitos han actuado como controladores de poblaciones de animales en forma natural; pero al romperse ese equilibrio, las poblaciones de parásitos aumentan en sus hospederos silvestres, lo que indica un problema en ese ecosistema. Por anterior es que el estudio de los protozoos es importante, en el manejo de un ecosistema.

Para llevar a efecto este trabajo se contó con la colaboración directa y muy importante de los habitantes de la zona en estudio los cuales permitieron que se tomaran muestras de sangre, heces y tejidos de sus animales domésticos, incluyendo aves, vacas, cerdos y ganado caprino. También se muestrearon peces y heces de niños, para la búsqueda de parásitos intestinales.

Para la búsqueda de helmintos, además de la cooperación voluntaria de los habitantes y con el fin de trabajar con un número grande y representativo de personas, se visitaron diferentes escuelas primarias de áreas rurales de los diferentes municipios que abarca este inventario y se obtuvieron muestras de ellos, a cambio de impartir pláticas sobre educación sanitaria y nutrición.

En el laboratorio se siguió la siguiente metodología:

Protozoarios:

a. Se determinó la presencia de parásitos protozoos, en las muestras problema por medio método coproparasitoscópico (CPS) directo, que consiste en

agregar solución salina isotónica (SSI) para observar la movilidad y de la fase de trofozoíto, y con solución de lugol (SL) para observar la presencia de la fase de quiste.

b. Se utilizó el CPS cuantitativos de Faust y Kato para la cuantificación de quiste. Así como los métodos de maduración y esporulación (Ácido Clorhídrico, y Dicromato de Potasio) y tinción de ooquistes de coccidias para observar la presencia de esporozoitos, con azul de metileno, Giensa, verde de malaquita y Fucsina (Kinyoun).

c. Se realizaron frotis sanguíneo de sangre de animales y del hombre y se tiñeron con Giensa así como cortes histológicos de tejidos, para observar la presencia del parásito.

d. Se determino la presencia de anticuerpos específicos contra *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi*, en el suero sanguíneo de animales domésticos, silvestres y del hombre, mediante el método de ELISA y de aglutinación de partículas de látex.

Recolecta y análisis de Helmintos parásitos

Se siguió el método de CPS Directo (Coproparasistoscópico directo) y el método de Faust y de Kato, con estas técnicas se buscan las formas infectantes de los parásitos, como lo son huevecillos y/o larvas, que posteriormente desarrollaran a la forma adulta patógena; (una vez que los resultados de laboratorio fueron obtenidos, se les entregó a los padres de familia el resultado para que acudieran con sus niños al médico).

Para los parásitos de animales domésticos.se usó la misma técnica del CPS Directo que en las heces de los humanos.

Para los parásitos de animales silvestres se contactó con los respectivos departamentos municipales de salud ambiental para notificarles del estudio que se estaba haciendo y de esa forma pedirles su ayuda, que consistía en proporcionarnos cierto porcentaje de los cuerpos de los animales silvestres que ellos cazan (que principalmente son reptiles y mamíferos terrestres y voladores).

Para el caso de los peces, se contactó con los pescadores y se les pidió de igual forma su ayuda.

Para los anfibios se realizaron caminatas nocturnas siguiendo transectos para la captura manual de los ejemplares.

Las aves fueron proporcionadas por el laboratorio de Ornitología de la Facultad de Biología de la UMSNH y de igual forma, proporcionadas por los habitantes de las comunidades.

Cuando se fueron obteniendo los cuerpos de los diferentes ejemplares, se les diseccionó para la búsqueda directa de las formas larvales y adultas de los parásitos en sus diferentes órganos, tejidos y fluidos.

Resultados

De acuerdo a los resultados del trabajo mencionado, se determinaron 31 especies, de protozoos que corresponden a 18 géneros, 14 familias, 12 órdenes y 6 clases (Cuadro 38). En cuanto a los helmintos, se dispone de varios listados, de acuerdo con los hospederos en que fueron encontrados (Cuadros 39, 40, 41, 42 y 43) y que reúnen cinco clases, 14 órdenes y 30 familias.

Cuadro 38. Lista de los parásitos protozoos de humanos determinados en el área de estudio

Clases	Orden	Familia	Género	Especie
Lobosea	Amoebida	Endamoebidae	<i>Entamoeba</i>	<i>histolytica</i>
			<i>Entamoeba</i>	<i>coli</i>
			<i>Entamoeba</i>	<i>hartmanni</i>
			<i>Entamoeba</i>	<i>dispar</i>
			<i>Entamoeba</i>	<i>poleki</i>
			<i>Endolimax</i>	<i>nana</i>
			<i>Iodamoeba</i>	<i>bütschlii</i>
Zoomastigophorea	Trichomonadida	Trichomonadidae	<i>Dientamoeba</i>	<i>fragilis</i>
	Diplomonadida	Hexamatidae	<i>Tricomonas</i>	<i>hominis</i>
			<i>Giardia</i>	<i>lamblia</i>
			<i>Giardia</i>	<i>cati</i>
Sporozoea	Retortamonadida	Chilomastigidae	<i>Giardia</i>	<i>canis</i>
	Kinetoplastida	Trypanosomatidae	<i>Chilomastix</i>	<i>mesnili</i>
	Eucoccidiida	Eimeriidae	<i>Trypanosoma</i>	<i>cruzi</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>bovis</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>acervulina</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>tenella</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>máxima</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>scabra</i>
			<i>Eimeria</i>	<i>intricata</i>
	Kinetofragminophorea	Trichostomatida	Sarcocystidae	<i>Isospora</i>
Balantitiidae			<i>Isospora</i>	<i>suis</i>
Hymenostomatida		Ichthyophthiidae	<i>Criptosporidium</i>	<i>parvum</i>
			<i>Toxoplasma</i>	<i>gondii</i>
Cyrtophorida		Chilododontidae	<i>Balantidium</i>	<i>coli</i>
			<i>Ichthyophthirius</i>	<i>multifiliis</i>
Opalinitea Microsporea	Opalinida	Opalinidae	<i>Chilodonella</i>	<i>cyprini</i>
	Myxosporida	Nosematidae	<i>Opalina</i>	<i>ranarum</i>
			<i>Nosema</i>	<i>apis</i>
Microsporida	Myxosomatidae	<i>Nosema</i>	<i>notabilis</i>	
			<i>Myxosoma</i>	sp.

Cuadro 39. Helmintos parásitos de humanos.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Trichuris</i>	<i>trichiura</i>
			<i>Capillaria</i>	<i>hepatica</i>
Secernentea	Rhabditida	Trichinellidae	<i>Trichinella</i>	<i>spiralis</i>
		Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>	<i>stercoralis</i>
	Strongylida Ascaridida	Uncinariidae	<i>Necator</i>	<i>americanus</i>
		Ascarididae	<i>Ascaris</i>	<i>lumbricoides</i>
		Toxocaridae	<i>Toxocara</i>	sp
		Oxyuridae	<i>Enterobius</i>	<i>vermicularis</i>
Cestoda	Cyclophyllidea	Hymenolepididae	<i>Hymenolepis</i>	<i>diminuta</i> <i>nana</i>
		Taeniidae	<i>Taenia</i>	<i>solium</i> <i>saginata</i>
3	5	9	10	12

Cuadro 40. Helmintos parásitos de mamíferos domésticos y silvestres.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Trichuris</i>	<i>Suum</i>
			<i>Capillaria</i>	<i>Hepatica</i>
Secernentea	Rhabditida	Trichinellidae	<i>Trichinella</i>	<i>Spiralis</i>
		Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>	<i>Stercoralis</i>
		Trichostrongylidae	<i>Haemonchus</i>	<i>Contortus</i>
			<i>Ostertagia</i>	<i>circumcincta</i>
			<i>Metastrongylus</i>	<i>Ostertagi</i>
	Ascaridida	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Apri</i>	
		Metastrongylidae	<i>Angyostrongylus</i>	<i>Capricola</i>
		Ascarididae	<i>Ascaris</i>	<i>Tenius</i>
		Toxocaridae	<i>Toxocara</i>	<i>Sp</i>
				<i>Suum</i>
Trematoda	Echinostomida	Fasciolidae	<i>Fásciola</i>	<i>hepatica</i>
Cestoda	Cyclophyllidea	Anoplocephalidae	<i>Anoplocephala</i>	<i>magna</i>
			<i>Moniezia</i>	<i>expansa</i>
		Taeniidae	<i>Echinococcus</i>	<i>granulosus</i>
			<i>Taenia</i>	<i>solium</i> <i>saginata</i>
Archiacanthocephala	Oligacanthorhynchida	Oligacanthorhynchidae	<i>Macracanthorhynchus</i>	<i>hirudinaceus</i>
5	7	11	17	22

Cuadro 41. Helmintos parásitos de aves domésticas y silvestres.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Secernentea	Ascaridida	Ascaridiidae	<i>Ascaridia</i>	<i>galli</i> <i>lineata</i>
		Heterakidae	<i>Heterakis</i>	<i>gallinarum</i>
Adenophorea	Rhabditida	Strongyloidae	<i>Strongyloides</i>	<i>avium</i>
	Strongylida	Syngamidae	<i>Syngamus</i>	<i>trachea</i>
	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Capillaria</i>	<i>caudinflata</i>
		Cyclophyllidea	Hymenolepididae	<i>Choanotaenia</i>
				<i>Hymenolepis</i>
Cestoda		Davaineidae	<i>Raillietia</i>	<i>baeri</i> <i>cesticellus</i>
Trematoda	Strigeatida	Diplostomidae	<i>Davainea</i> <i>Posthodiplostomum</i>	<i>proglotina</i> <i>minimum</i>
4	6	8	10	12

Cuadro 42. Helmintos parásitos de peces silvestres.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Capillaria</i>	<i>sp</i>
Secernentea	Ascaridida	Dioctophymatidae	<i>Eustrongylides</i>	<i>sp</i> <i>ignotus</i>
		Anisakidae	<i>Contraecaecum</i>	<i>sp</i> <i>multipapillatum</i> <i>rudolphii</i> <i>nonipapillata</i> <i>sp</i> <i>habena</i>
Cestoda	Spirurida	Cystidicolidae	<i>Thynnascaris</i>	<i>sp</i> <i>sp</i>
		pharyngodonidae	<i>Spinitecus</i>	<i>sp</i> <i>Laurotravassoxyuris</i>
	Pseudophyllidea	Thelaziidae	<i>Rhabdochona</i>	<i>sp</i>
		Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus</i>	<i>acheilognathi</i> <i>sp</i> <i>intestinalis</i> <i>sp</i>
		Diphyllobothriidae	<i>Ligula</i>	<i>sp</i> <i>sp</i> <i>pusillus</i>
	Proteocephalidae	Proteocephalidae	<i>Choanoscolex</i> <i>Proteocephalus</i>	
Trematoda	Strigeatida	Diplostomatidae	<i>Posthodiplostomum</i>	<i>sp</i> <i>minimum</i> <i>sp</i> <i>Diplostomum</i> <i>sp</i> <i>compactum</i> <i>americana</i> <i>caballeroi</i>
				<i>Fabricola</i>
	Opisthorchiida	Ochaetosomatidae	<i>Ochaetosoma</i>	<i>sp</i>
		Heterophyidae	<i>Centrocestus</i>	<i>sp</i>
	Plagiorchiida	Macroderoididae	<i>Glypthelmins</i>	<i>sp</i>
4	8	13	18	28

Cuadro 43. Helmintos parásitos de anfibios y reptiles silvestres.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	Capillaria	sp
Secernentea	Ascaridida	Anisakidae	<i>Contracecum</i>	sp
	Ascaridida	Dioctophymatidae	<i>Eustrongylides</i>	ignotus sp
Cestoda	Proteocephalidae	Kathlanidae	<i>Falcaustra</i>	affinis
		Pharyngodonidae	<i>Pharyngodon</i>	sp
		Proteocephalidae	<i>Proteocephalus</i>	sp
Trematoda	Plagiorchiida	Cephalogonimidae	<i>Cephalogonimus</i>	sp
		Haematoloechidae	<i>Haematoloechus</i>	sp
		Polyopisthocotylea	<i>Polystoma</i>	sp
4	6	9	9	10

En el presente estudio, acerca de los resultados, existen dos aspectos muy importantes que se tienen que tomar en consideración; la primera, al revisar las muestras de heces de las personas en diferentes comunidades se observó, que presentan parásitos que no son de humanos ni de animales domésticos, lo que quiere decir, que parásitos de animales silvestres están invadiendo el hábitat interno de las personas en dichas comunidades, ya que mostraron una alta tasa de prevalencia al momento de los exámenes.

Por el momento se cree que las personas son huéspedes accidentales de esos parásitos, pero se desconoce si hay algún daño grave en las personas por parte de éstos. La forma más común en que las personas los adquieren, convirtiéndose en huéspedes accidentales, es al consumir animales silvestres que en el momento de la preparación para el consumo no adecuada. La segunda, al revisar los parásitos de los animales silvestres, hubo una gran cantidad que no se pudo identificar el genero al cual pertenecen y mucho menos la especie, otros tantos sí se logró identificarlos hasta el género, todo esto debido a que no existen registros bibliográficos acerca de los parásitos de la zona, lo cual nos evidencia todo el trabajo que falta por hacer y que es necesario realizarlo.

En los anexos XXII y XXIII, se detalla para c/u de estos grupos de parásitos y las descripciones correspondientes.

a.8. Moluscos

Desde hace mucho tiempo los moluscos aparecen en la tierra, estos organismos para sobrevivir se ha adaptado, a diferentes tipos de hábitat.

En la actualidad el uso indiscriminado de químicos en la agricultura, ha eliminado varias especies de moluscos endémicas tanto terrestres como dulceacuícolas, en algunas regiones del Balsas y esos hábitat los están sustituyendo otros moluscos que acompañaron a la transfaunación piscícola de la presa de infiernillo en la década de 1980.

Por otro lado varias especies de moluscos de la región, son alimentos principalmente para peces y aves silvestres. Algunos bivalvos ó almejas han contribuido en algunas comunidades cercanas a afluentes de ríos, como parte de la alimentación cotidiana. Por los que se considera que es importante el estudio de los moluscos en esa región.

Para los fines de este trabajo se hicieron 9 colectas en los ríos, arroyos y afluentes de la Presa de Zicuirán y Presa infiernillo, después en Octubre de 2005 (inicio de estiaje). Para los moluscos acuáticos se colectó en transectos de 5 metros de largo por 2 de ancho, y una profundidad de 50 cm en las márgenes de los cuerpos de agua. Con la ayuda de palas manuales se extrajo sedimento y se coló en tamices de 1, 2 y 4 mm de abertura de malla. También se colectó en transectos de las mismas medidas en agua corriente lenta y rápida, utilizando tres redes de 0.5, 2 y 4 mm de abertura de malla, a una profundidad de 50 y 100 cm. La duración fue de 10 a 30 min/por transecto.

Para moluscos terrestres se realizaron transectos de 5 x 5 mts en zonas cercanas a troncos de árboles y hierbas, los lugares son zonas aledañas a los ríos y arroyos antes mencionados. En la mayoría de los casos solo se encontraron las conchas rotas y vacías.

Se separaron las conchas vacías y las conchas con los organismos vivos, se les analizó para buscar la presencia de formas parasitarias, principalmente metarcercarias de tremátodo parásitos. La conchas vacías se lavaron en una solución de formol/ glicerol al 10% y se secaron a 30°C para su conservación.

De acuerdo a los resultados del trabajo, se determinaron 24 especies, de moluscos que corresponden a 18 géneros, 12 familias y 4 órdenes y 2 clases (Cuadro 44). En el anexo XXIV se presentan las características del grupo y de las entidades taxonómicas determinadas para el área.

Cuadro 44. Moluscos registrados en el área de estudio

Clases	Orden	Familia	Género	Especie	
Gasterópoda	Basommathopora	Lymnaeidae	<i>Lymnae</i>	<i>stagnalis</i>	
			<i>Lymmae</i>	<i>cubensis</i>	
			<i>Lymmae</i>	<i>veatrix</i>	
			<i>Lymmae</i>	<i>columela</i>	
		Physidae	<i>Physella</i>	<i>mexicana</i>	
			<i>Physa</i>	<i>acuta</i>	
			<i>Physella</i>	<i>cubensis</i>	
			<i>Planorbella</i>	<i>trivolis</i>	
		Planorbidae	<i>Planorbella</i>	<i>tenuis</i>	
			<i>Planorbis</i>	<i>corneus</i>	
			<i>Neoplanorbis</i>	<i>planorbis</i>	
			<i>Biomphalaria</i>	<i>havanensis</i>	
	Chilidae		<i>Chilina</i>	sp	
	Ancylidae		<i>Ancylus</i>	<i>fluviaillis</i>	
	Stylomatophora	Bulimulidae	<i>Gundlachia</i>	<i>radiata</i>	
			<i>Hebetoncyclus</i>	<i>excentricus</i>	
			<i>Orthalichus</i>	<i>floridesis</i>	
			<i>Orthalichus</i>	sp (lividus)*	
		Limacidae	<i>Orthalichus</i>	sp (longus)*	
			<i>Bulimulus</i>	sp	
			Helicidae	<i>Helix</i>	<i>aspersa</i>
			<i>Helix</i>	<i>Aspersa ssp.</i>	
		Mesogasteropoda	Pleuroceridae	<i>Pleurocera.</i>	<i>Acuta</i>
				<i>Pleurocera</i>	<i>acuta.</i>
Bivalva		Veneroidea	Pachychilidae	<i>Pachichilus</i>	sp
			Corbiculidae	<i>Curbicula</i>	<i>Fluminalis</i>
	<i>Curbicula.</i>			<i>Flumineia</i>	
	<i>Polimesoda</i>			<i>Caroliniana</i>	
	<i>Curbicula</i>			sp	

* Según Von Martens (1890-1901)

a.9. Anélidos

El filo Annelida comprende los gusanos verdaderamente segmentados o metaméricos. Incluye a las familias de las lombrices de tierra, lombrices acuícolas, lombrices marinas y las sanguijuelas. Son abundantes en suelos fangosos y ricos en materia orgánica. Se les puede encontrar en tierras de cultivo, en terrenos húmedos y con vegetación abundante, en arroyos de corriente lenta, etc. Su tamaño varía de 1.0 a 20 cm generalmente, pero pueden llegar a medir hasta 3 m.

Su cuerpo es vermiforme y se alimentan de detritos vegetales, los cuales ingieren con la tierra y durante el proceso ayudan a recuperar la fertilidad del suelo y actúan como reguladores de su pH. Estos organismos también constituyen un recurso biótico por su biomasa, que sirve de alimento a otros organismos como los peces y las aves.

También son importantes porque son hospederos intermediarios de nemátodos parásitos de animales silvestres y domésticos. Otros son ectoparásitos, como las sanguijuelas por ejemplo, las cuales se alimentan de la sangre y líquidos corporales de las aves, peces y mamíferos; en algunos de ellos están fijados al cuerpo del hospedero mientras se alimenta, otros los llevan consigo durante toda su vida y los anélidos se ajustan a los cambios fisiológicos hormonales de sus hospederos.

El trabajo de campo fue similar al utilizado en la búsqueda de moluscos, la diferencia fue en su tratamiento en laboratorio en donde se vaciaron los contenidos estomacales de los organismos durante tres días, usando agua destilada y algodón; posteriormente se sedaron con mentol y se dejaron reposar. Una vez que el cuerpo estuvo relajado, se les agregó alcohol al 20, 30 50, y 70% y se dejaron en esa solución con 2% de formaldehído para su conservación.

De acuerdo a los resultados del trabajo, se determinaron 14 especies, de anélidos que corresponden a 11 géneros, 7 familias y 3 órdenes y 1 clases (Cuadro 45).

Cuadro 45. Listado de anélidos determinados para la zona de estudio

Clases	Subclase	Orden	Familia	Género	Especie				
Clitellata	Oligochaeta	Haplotaxida	Lumbriculidae	<i>Eisenia</i>	<i>foetida</i>				
				<i>Lumbricus</i>	<i>terrestris</i>				
			Glossoscolecidae	<i>Pontoscolex</i>	<i>coreathurus</i>				
				Eudrilidae	<i>Eudrilus</i>	<i>eugeniae</i>			
					Aelosomatidae	<i>Aleosoma</i>	<i>sp</i>		
			Tubificida	Tubificidae	<i>Tubifex</i>	<i>Tubifex</i>			
					<i>Tubifex</i>	<i>ignotus</i>			
					<i>Tubifex</i>	<i>sp</i>			
					Hirudinea	Rhyrnchobdellida	Glossiphoniidae	<i>Helobdella</i>	<i>elongata</i>
								<i>Helobdella</i>	<i>moorei</i>
				<i>Glossiphonia</i>	<i>complanata</i>				
				<i>Glossiphonia</i>	<i>stagnalis</i>				
				<i>Glossiphonia</i>	<i>fusca</i>				
				<i>Placobdella</i>	<i>mexicana</i>				
				<i>Haementeria</i>	<i>officinalis</i>				
		Pisicolidae	<i>Myzobdella</i>	<i>patzcuarensis</i>					

Las características del grupo y los taxa determinados se presentan en el anexo XXV.

b. Razones que justifiquen el régimen de protección

Las razones con las que plenamente se argumenta la protección del área se encuentran en los objetivos del artículo 45 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente ya enunciados al inicio del trabajo (ver página 93).

La conservación de la región delimitada por el polígono propuesto, cumple con los objetivos regulatorios establecidos en los artículos 44 al 67 de la LGEEPA, los artículos 45 al 65 del Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas de la LGEEPA; así como lo estipulado en el objetivo general y los objetivos particulares del Programa de Trabajo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006 (SEMARNAT 2000), y en lo específico, la declaratoria de esta zona como Área Natural Protegida, atiende las pautas de planeación estratégica en lo referente a los aspectos que se señalan a continuación.

La diversidad de especies en estas selvas es muy alta. En los estudios que se han realizado para medir la diversidad se han encontrado un número mayor de

especies, que lo que se esperaría de acuerdo con el patrón general de diversidad florística. Es importante resaltar, que no sólo la diversidad de cada sitio es alta (diversidad alfa), sino también la tasa de recambio de especies (diversidad beta), así como el nivel de endemismo y el nivel de captación y mantenimiento de carbono en el sistema, lo que constituye un servicio ecosistémico de la mayor relevancia (Dirzo y Trejo 2001).

Desde el punto de vista biológico, la presencia de la selva baja caducifolia reviste gran importancia para la región propuesta y para el país por ser una zona de diversificación y propiciatoria de endemismo, debido sobre todo el aislamiento en el que se han desarrollado las selvas tropicales secas de la Depresión del Balsas comparado con otras selvas del mismo tipo en México, por lo que ha sido señalada como una región muy importante desde el punto de vista de la conservación, situación que se corrobora con la información contenida en el presente estudio, que muestra la gran riqueza biológica del área (539 taxa de plantas y 655 de animales) y la presencia de especies endémicas en los grupos de vertebrados e invertebrados trabajados. Varias especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección también se han determinado para la zona por lo que un régimen de protección, potencialmente ayudará a la preservación de estas especies (Cuadro 46).

Cuadro 46. Resumen numérico de la riqueza* conocida para el área propuesta en la poligonal para protegerla mediante decreto.

Grupo biológico	No. de familias	No. especies det.	Endémicas	NOM-059- SEMARNAT- 2001
Plantas vasculares		539	19	6
Hongos		23		
Fitoplancton		60		
Perifiton		96		
Mamíferos		49	6	12
Aves		253	30	23
Anfibios		14	4	2
Reptiles		45	22	23
Peces		12		1
Macroinvertebrados acuáticos	81			
Arácnidos	32		4	1

Grupo biológico	No. de familias	No. especies det.	Endémicas	NOM-059- SEMARNAT- 2001
Insectos	110			11
Moluscos		24		
Anélidos		14		
Helmintos parásitos		34		
Protozoos parásitos		31		
	223	1194	85	79

* Esta es una relación de entidades taxonómicas determinadas por grupo biológico trabajado

b.1 Objeto de regulación

I.- Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

III.- Asegurar el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos.

IV.- Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.

V.- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.

VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.

b. 2 Alternativas de regulación

Las disposiciones jurídicas federales que se revisaron y/o consideraron en la regulación del área propuesta, por si solas no ayudan a lograr los objetivos de protección, manejo y conservación que se pretenden, ya que en el área la biodiversidad es de una gran riqueza y complejidad. Esta biodiversidad se encuentra amenazada; la tasa de extinción es preocupante, por lo que la conservación de la diversidad biológica es un problema de la más alta prioridad y de la más grave urgencia (Williams-Linera *et al.* 1992).

Como antecedente importante se debe considerar el bajo porcentaje de tierra en nuestro país que se encuentra bajo alguna forma de protección, bajo esta premisa de lograr conservar y/o proteger al menos el 8%, de biomas o ecosistemas, constituyéndose como una obligación del gobierno federal (Artículo 27 Constitucional).

Para el Estado de Michoacán se llevó acabo un taller y consulta sobre posibles objetos de conservación, entre los resultados finales se vio la necesidad de proteger la selva baja caducifolia, la cual ocupa una porción considerable para Michoacán. Sin embargo al igual que en la mayoría de la ANP ya decretadas, un alto porcentaje de las tierras destinadas a la conservación pertenecen a alguna forma de propiedad ya sea privada, ejidal o comunal, por lo que se requiere de instrumentar o hacer efectiva las leyes que regulen y/o permitan la incorporación de este tipo de propietarios a los programa de manejo, conservación y desarrollo sustentable que se propongan, logrando acuerdos legales tendientes a la protección del ANP.

Los recursos naturales que se manejan, extraen y/o producen son de diversas fuentes, formas de extracción y diferente tipo de usuario. Del manejo de los recursos emana la necesidad de regular, por lo tanto la necesidad de buscar mediante el ejercicio de las diferentes leyes, lograr un mejor uso y sobre todo contar con la participación social de los poseedores de los recursos.

De acuerdo a los estudios previos, revisión de investigaciones y documentos científicos, aún se desconocen características importantes del área y

de su biodiversidad es claro que falta determinar muchas especies, algunas de ellas que representan nuevas entidades taxonómicas para la ciencia; por lo que se deben promover investigaciones tendientes a aumentar el conocimiento del área.

La propuesta de regulación surge de la revisión de la problemática arriba mencionada y de los instrumentos que se revisaron primordialmente buscando información sobre como regular las formas de extracción de flora fauna, uso del suelo, protección de especies y conservación de hábitats. Es relevante hacer énfasis en la necesidad de la búsqueda de consensos, de la participación ciudadana que en cada una de las leyes contempla.

En este sentido, la realidad normativa nos limita hablar de instrumentos de carácter perpetuo o de alguna manera que con solo uno de ellos se logre los objetivos de conservación. Existen diversas causas por las que los diversos poseedores de las tierras no han logrado y/o dedicado sus esfuerzos a la conservación de la tierra, faltan incentivos, conocimientos y recursos entre otros factores. Otro aspecto innegable es la ambigüedad, carencia o vacíos en la legislación vigente sobre protección que garanticen la conservación a perpetuidad.

Este último nos permite reflexionar en la necesidad de que aún con el decreto del ANP esto no nos asegura la conservación y protección de los recursos naturales, por lo que se requiere de políticas, incentivos y sobre todo, el manejo sustentable de los recursos por los diversos usuarios.

En México, a diferencia de otros países, al decretar un ANP no se expropian las tierras privadas, si no que se efectúa un cambio de uso del suelo con limitaciones al derecho de propiedad que derivan del programa de manejo y del decreto de creación, en el caso de Reserva de la Biosfera las limitaciones en la zona núcleo son casi absolutas (LGEEPA y el RANP).

La problemática de la conservación de la biodiversidad es definida en términos de áreas protegidas insuficientes, exceso de caza o recolección, sistemas legales incompletos y tráfico clandestino de recursos bióticos. Se ha detectado que en el área se llevan a cabo una serie de actividades humanas que atentan contra la conservación de la biodiversidad, tales como la agricultura, la ganadería, la explotación forestal y la minería, la contaminación por desechos

urbanos principalmente, patrones de urbanización y otros derivados de la presión social y económica (McNeely et al. 1990 citado en Halfter 1994).

Como forma de aprovechamiento sustentable y de protección al ambiente en la mencionada ley se mencionan los siguientes apartados: Capítulo I aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos, Artículos 88 al 91, 94, 95, 98 y 104. Capítulo II flora y fauna silvestre Artículo 79, Título tercero. Aprovechamiento sustentable de los elementos naturales; capítulo III de la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico y sobre la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos (Artículos 108, 118, 119 bis, 120 al 123, 128 y 129; capítulo IV en sus artículos 134 y 136).

Como parte de las actividades de los sectores primarios y secundarios se debe contemplar lo referente al Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental, ya que en la mayoría de los casos no se llegan a respetar.

Las diversas actividades registradas en el área son motivo de un uso constante de los Recursos Naturales de la zona en diferentes escalas. La ley del Equilibrio Ecológico así como sus reglamentos, permitirán poder establecer una parte importante del Ordenamiento, conservación y manejo sustentable que se pretende lograr. De igual manera debido al uso, manejo, extracción furtiva entre otros es necesario dar a conocer e implementar lo concerniente a la Ley General de Vida Silvestre, que entre lo que menciona como elementos regulatorios, permite el establecimiento de UMAS y el trabajo de investigación.

Esta ley considera como aspecto relevante la introducción de especies exóticas (Capítulo X sobre la legal procedencia, artículos 50 al 55bis. Otro caso primordial y que se observa en esta Ley en el capítulo VI sobre ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales. En este caso, es aplicable con la problemática ocasionada por la introducción del llamado “Pez Diablo” (*Gliptopterichthyes* spp. y *Lyposarcus* sp.) de origen sudamericano, que se ha convertido en una seria amenaza por sus consecuencias ecológicas y socioeconómicas de la cuenca del Balsas. Con base en el Artículo 72 de esta ley,

“La Secretaría podrá dictar y autorizar, conforme a las disposiciones aplicables, medidas de control que se adopten dentro de unidades de manejo de vida silvestre para lo cual los interesados deberán proporcionar la información correspondiente, conforme a lo que establezca el reglamento respectivo”. De igual manera en esta situación se deberá observar el capítulo X sobre la liberación de ejemplares al hábitat natural, en los artículos 79 al 81.

El área comprendida en el polígono de la propuesta de ANP, se ubica hidrológicamente en dos subcuencas de la cuenca del Balsas, numerosos manantiales y cuerpos de agua que proveen de este importante recurso a la población y para las diversas actividades productivas. Sin embargo se tiene ya problemas de agotamiento de los mantos freáticos, manantiales y pérdida de la calidad de agua, esto redundando en un socioeconómico de ahí la importancia de instrumentar la Ley de Aguas que permita ordenar los usos, aprovechamiento y restricción de su mejor uso así como lo que contempla con respecto a la Cultura del agua, la formación de los distritos de riego, prevención, control de la contaminación del agua

Otro aspecto a considerar es el de los recursos que se deben proteger, inventariar y aprovechar de manera sustentable, ya que muchos de los recursos de la zona se explotan clandestina e irracionalmente. Aquí es aplicable la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en lo que concierne a los siguientes apartados Título Cuarto del Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Forestales; Capítulo II. Del Aprovechamiento y Uso de los Recursos Forestales Sección 1 Del Aprovechamiento de los Recursos Forestales Maderables; Sección 3. Del Aprovechamiento de los Recursos Forestales No Maderables y el Título Quinto de las Medidas de Conservación Forestal. Otro aspecto importante se contempla en el Capítulo I. sobre el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales (Artículo 117), situación que habrá que considerar con detalle dado que la tasa de deforestación se ha incrementado en los últimos años y las prácticas tradicionales de roza, tumba y quema, pueden afectar la masa forestal si no se tiene efecto regulatorio sobre esta práctica (el Capítulo IV, sobre la Conservación y Restauración, artículos 126 y 129).

De los recursos que se explotan en la zona, está el embalse de la Presa “Adolfo López Mateos” considerada a nivel nacional y de América Latina entre los embalse más productivos; sin embargo esta producción se obtiene con base en Acuicultura de extensionismo, situación que pudiera también ser objeto de regulación y promover prácticas productivas congruentes con el aprovechamiento sustentable de los recursos. Entre los diferentes cuerpos de agua también se distribuyen especies de peces y de otras comunidades acuáticas (invertebrados) de gran importancia que tiene un gran potencial de aprovechamiento, así como también se encuentran ya especies en la NOM-059 que se debe procurar su conservación. Esta problemática se atiende mediante la instrumentación de lo que se prevé en la Ley de Pesca, principalmente lo que mencionan los capítulos I, II y III, así como lo que compete a Ley de Vida Silvestre que atendería lo correspondiente a la forma de protección de la especies en algún status de riesgo, lo que está establecido en las Normas mexicanas como son:

a) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental- Especies nativas de México de Flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo

b) Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000. Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

Una vez que se acepte el establecimiento del ANP propuesta se deberá contemplar el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, con la finalidad de definir las diferentes instancias y niveles de coordinación para la operación del área. Se deberá contemplar, la legislación sobre los usos y aprovechamientos permitidos así como de las prohibiciones y las autorizaciones para el desarrollo de obras y actividades en las áreas naturales protegidas (Capítulos I, II y IV).

Se ha generalizado la implementación de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (Artículos 106, 107 y 109); por lo que éstas

actividades deben de regularse, contemplando el Título octavo de la ley que versa sobre medidas de control, seguridad, y sanciones.

c). Estado de conservación de los ecosistemas, especies o fenómenos naturales

La selva baja caducifolia en la Depresión del Balsas es un conjunto de asociaciones y variantes con distribución compleja que le confiere una configuración en mosaicos con algunos patrones generales: En la zona más oriental en el Estado de Michoacán, la composición florística registra elementos como: *Bursera trimera*, *B. coyucensis*, *B. fagaroides*, *B. kerberi*, *B. vetularia*, *Pseudosmodigium perniciosum*, *Amphiterygium adstringens*, *Cordia eleagnoides*, *Haematoxylon brasiletto*, *Cyrtocarpa procera*, *Plumeria rubra* y *Ceiba parviflora* (Blanco *et al.* 1979 en Toledo 1982). Rzedowski (1978) cita además a *Bursera jorullensis* (*B. copallifera*), *B. ariensis*, *Lysiloma microphylla*, *Piscidia piscipula* y *Euphorbia schechtendalli*.

La selva baja caducifolia y en general las selvas tropicales secas tienen una fuerte presión debido a la explotación, destrucción y transformación de que son objeto. Según Masera (1996) durante la década de los años ochenta se han perdido aproximadamente 302,000 hectáreas de selva baja. Este tipo de selvas son ecosistemas que sufren un rápido cambio hacia asociaciones vegetales secundarias muy estables por efectos de sobrepastoreo y agricultura, como pastizales o matorrales (Hernández X. *et al.* 1990). En algunas zonas como el Bajío, la pérdida es casi total (Rzedowski y Calderón 1987).

El problema general de la deforestación que ocurre en los tipos de vegetación característicos del trópico seco en Mesoamérica hacen que Janzen (1988) y Trejo y Dirzo (2000), consideren que las selvas bajas caducifolias están gravemente amenazadas y con ellas, la riqueza, diversidad y especies vegetales endémicas que les conforman así como toda la fauna asociada. De acuerdo con Dirzo y Trejo (2001) las tasas de deforestación a principio de los años noventa el

27% de la vegetación original persistía como selva en condiciones más o menos intactas; un 27% adicional como vegetación alterada, fragmentada, pero con estructura típica; otro 23% en condiciones de perturbación extrema; y el 23% restante, había sido reemplazado por campos agrícolas, pastizales para la ganadería y asentamientos humanos. Todos estos datos sugieren que si las tendencias detectadas continúan, se pondría en riesgo un ecosistema de importancia de planetaria.

Como resultado de las actividades de pastorero la selva baja caducifolia se ha convertido en matorral espinoso, el cual es un paisaje común en el área. En zonas de aprovechamiento y terrenos inundables pueden encontrarse asociaciones secundarias con gramíneas como especies dominantes, varias leguminosas y algunas ciperáceas.

El 95% de la selva baja caducifolia ya fue transformada o eliminada (Dirzo y García 1992). Según estimaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH 1994 en Challenger 1998), en Michoacán se estima que para 1994 se tenía el 3.6 % del total de selva subhúmeda que quedaba en México (considerando a los tipos de vegetación subcaducifolios y caducifolios). En la Depresión del Balsas aún existen grandes fragmentos de este tipo de vegetación, lejos de las grandes áreas urbanizadas en lugares de difícil acceso carretero (Toledo y Ordóñez 1993).

La investigación sobre el control de la erosión para estas selvas en el oeste de México, indica que la pérdida de suelo puede incrementarse hasta 100 veces cuando se convierte a parcelas agrícolas (Maass *et al.* 1988).

A pesar de que la selva baja caducifolia es un sistema cuya cobertura es muy importante, su estudio científico ha sido más bien pobre y solo hasta que se ha concientizado sobre la rapidez con la que se está eliminando (2.02% anual en promedio según Masera *et al.* 1992), se han tomado algunas medidas de protección (para 1998 había 480 km² protegidos, equivalentes al 0.09% de la superficie cubierta).

En los alrededores de la Presa de Infiernillo, cerca de las Juntas de Cujarán, Jiménez *et al.* (1979 en Toledo 1982) registraron: *Bursera trimera*, *Cassia*

pringlei, *Bursera fagaroides*, *Cyrtocarpa procera*, *Lysiloma tergemina*, *Bursera paradoxa*, *B. inferniadillis*, *B. sarukhanii*, *Plumeria rubra* y *Genipa americana*. En esta región, además, es frecuente la presencia de cactáceas como *Stenocereus quevedonis*, *S. fricii*, *S. chrysocarpus*, *Pachycereus aff. weberi* y *Backebergia militaris*, entre otras.

En la zona de Infiernillo, Blanco y colaboradores (1979 en Toledo 1982), hacen mención de un matorral dominado ampliamente por *Stenocereus quevedonis*, acompañado por *Stenocereus fricii*, *Pachycereus aff. weberi* y *Pereskiaopsis diguetii* así como varios árboles de la selva baja caducifolia. Esta misma asociación fue referida por Hendrichs Pérez en 1964 para la región cercana a Churumuco como matorral espinoso (Toledo 1982).

Situación en la zona de estudio

A pesar de que el presente es producto de una recopilación de información y relativamente poco trabajo de campo, es de hacerse notar que en el área propuesta en la poligonal hay una gran extensión con vegetación en estado muy bueno de conservación, debido a las características topográficas en que se encuentra y a la poca accesibilidad del terreno para poder acceder a ellas, situación que les ha resguardado de ser modificadas severamente. Estas áreas son comunidades de selva baja caducifolia y subcaducifolia que mantienen estructura y funcionamiento ecosistémico con muy poco efecto del humano.

La presencia de 79 especies que en otras partes del país ya es muy difícil encontrar por lo que se les ha asignado un estatus de protección y 85 especies endémicas, reconocidas en un trabajo de campo escaso, así como el nivel alto de calidad ambiental de los sistemas acuáticos permanentes de la zona, permiten suponer que el área propuesta se encuentra en buenas condiciones de conservación como para merecer la protección para el futuro, con el gran beneficio que representa en servicios ambientales el que una zona tan grande de vegetación original y su fauna acompañante puedan ser preservadas.

d). Relevancia a nivel regional y nacional, de los ecosistemas representados en el área propuesta

En Michoacán, la mayoría de las áreas naturales protegidas se localizan en zonas de importancia forestal del Sistema Volcánico Transversal, por lo que otras regiones fisiográficas están representadas en forma escasa o nula, como es el caso de la Sierra Madre del Sur, la Depresión del Balsas y la región Costera, zonas consideradas de importancia prioritaria de acuerdo a diferentes estudios (Villaseñor y Villaseñor 1997, Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000, Arriaga *et al.* 2000, SEDUE-UMSNH 2000, entre otros).

Los tipos de vegetación primaria que se encuentran mejor representados en las ANP son los bosques mixtos de pino-encino, los pinares, las encinares y el bosque de oyamel. Cabe señalar que es muy baja representatividad de las selvas tropicales y subtropicales, a pesar de que estos sistemas son los de mayor diversidad biológica en el planeta, ya que se sabe que mantienen al menos a dos tercios de las especies del mundo y es donde se presentan las tasas más elevadas de pérdida de especies (Janzen 1988, Raven 1988, Toledo y Ordoñez 1998).

La diversificación y endemismos de especies debido al aislamiento en el que se han desarrollado las selvas tropicales secas de la Depresión del Balsas comparado con otras selvas del mismo tipo en México, ha promovido la diversificación de varios taxa, lo cual ha resultado en un alto número de endemismos y por lo mismo ha sido señalada como una región muy importante desde el punto de vista de la conservación.

Para otros taxa, también la Depresión del Balsas se ha constituido como un centro moderno de diversificación. Las familias Commelinaceae y Leguminosae (Fabaceae) presentan un alto número de endemismos, como *Tradescantia orchidophylla* de la primera familia y *Lonchocarpus* spp. y *Macroptilium pedatum* de la segunda. Algunos géneros ricos en endemismos son *Acacia*, *Ipomoea* y *Euphorbia* (Rzedowski 1991a).

Por otro lado, la gran riqueza florística de las selvas tropicales secas en México, tiene gran importancia etnobotánica. Se ha encontrado que en cinco localidades del país los habitantes locales utilizan entre 121 y 305 especies de plantas (Dirzo y Trejo 2001).

En cuanto a la fauna, los bosques secos de la Depresión del Balsas se consideran como una zona de alta diversidad de mamíferos (Gaona-Ramírez *et al.* 1990). Entre las especies de este grupo se encuentran la onza o Jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el coatí (*Nasua narica*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el jaguar (*Pantera onca*), el coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*Urocyn cinereoargenteus*).

Varias especies de aves se consideran endémicos estrictos a la Depresión del Balsas, como la codordiz rayada (*Philortyx fasciatus*), el colibrí esmeralda mexicano (*Chlorostilbon auriceps*), el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) el loro corona lila (*Amazona finschi*) el tecolote del Balsas (*Megascops seductus*) y el mosquero del Balsas (*Xenotriccus mexicanus*), entre otros. También en la diversidad de mariposas papilionidas encontramos endemismo, de acuerdo a Llorente-Busquets y Luis-Martínez (1993), se encuentran en el área 11 especies endémicas.

Actualmente sólo existe una reserva federal que considera los ecosistemas asociados a los bosques tropicales secos, la reserva Chamela-Cuixmala en el estado de Jalisco, la que comparativamente es pequeña a lo que se está proponiendo conservar en Michoacán. Por otro lado, los sistemas áridos y semiáridos, característicos de la parte baja de la depresión, no están representados en la reserva anteriormente mencionada, cuyas características climáticas son relativamente distintas.

e). Antecedentes de protección del área

Al igual que otros muchos países, México se comprometió en la conservación de la vida, al firmar el *Convenio sobre Diversidad Biológica*, el cual fue presentado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Los objetivos del convenio son: *"la conservación de la diversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos..."*. En este sentido, los países tienen el derecho soberano sobre la utilización de sus recursos biológicos y al mismo tiempo, son responsables de su conservación y su mantenimiento en el futuro. Como una de las acciones importantes de administración se estableció la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) el 5 de Junio de 2002, como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Actualmente además de la protección hacia una especie en particular, también se persigue la protección de un grupo de especies y en cada vez más casos, el conjunto total de seres vivos que habitan áreas consideradas prioritarias. Entre los instrumentos que recientemente se han creado en México para coadyuvar en la conservación está la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, una herramienta legal que señala las especies y subespecies de flora y fauna en peligro de extinción, amenazadas y protegidas, las cuales pueden ser usadas como indicadores, además de otros elementos, para la definición de las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad de nuestro país.

Otra iniciativa desarrollada en México para la identificación y selección de áreas para la conservación, es el programa de las 'Áreas Importantes para la Conservación de las Aves', conocido por las siglas AICAS. En este programa *"se pretende formar a nivel mundial una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos"*. Este esfuerzo fue iniciado y está siendo llevado a cabo en México por el Consejo Internacional para la Preservación de las

Aves en México (CIPAMEX) que aglutina a numerosas instituciones y ornitólogos nacionales. El programa sigue los lineamientos especificados por BirdLife International, la organización pionera en la definición de prioridades para la conservación de la avifauna.

Como resultado del trabajo de los ornitólogos mexicanos, se identificaron 226 AICAS, de las cuales ocho corresponden al estado de Michoacán (Villaseñor *et al.* en: Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000); las mismas áreas que ya habían sido señaladas previamente por Villaseñor y Villaseñor (1997) en las que se consideraron los criterios de riqueza, porcentaje, y número de especies de aves incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001) y la representatividad de las especies en las provincias fisiográficas y en los diferentes tipos de vegetación.

A continuación se enlistan las ocho áreas importantes para la conservación de las aves seleccionadas para el Estado de Michoacán de acuerdo a los criterios del programa correspondiente. Se incluye el número y categoría entre paréntesis: Cuitzeo (2 / G-1); Pátzcuaro (3 / G-1); Tumbiscatío (4 / G-2); Tancítaro (5 / G-1); Cuenca Baja del Balsas (23 / G-1); Coalcomán-Pómaro (25 / G-1); Sierra Chincua (36 / NA-2); y Tacámbaro (54 / MX-1).

En el año 2000 se realizó un taller para la identificación de Áreas Prioritarias para la Conservación (APC) de la biodiversidad del Estado de Michoacán (SEDUE-UMSNH 2000). Con base en la revisión bibliográfica y la discusión generada en el taller de APC, se plantearon las siguientes regiones: Coalcomán y Coahuayana, por su mayor riqueza de especies; Infiernillo y la Huacana en la Depresión del Balsas, por el número de especies endémicas; las áreas de Tancítaro, Nahuatzen y Pátzcuaro dentro del Sistema Volcánico Transversal; la región lacustre del Lago de Cuitzeo, como parte del Altiplano Mexicano. Adicionalmente, con base en los análisis realizados bajo los enfoques de flora, vegetación y fauna, se elaboró un mapa de las APC en Michoacán, en el que se señalan nueve regiones: 1) Monarca; 2) Cuitzeo; 3) Pátzcuaro - Zacapu; 4) Tacámbaro; 5) Tancítaro - Apatzingán; 6) Aquila - Coalcomán - Coahuayana; 7) Arteaga - Tumbiscatío; 8) Infiernillo; y 9) Tiquicheo – Huetamo - San Lucas.

En 2005, Velásquez *et al.* proponen varias áreas que se consideran como prioritarias para la conservación en el estado de Michoacán y entre ellas una que incluye justamente la zona de selva baja caducifolia o bosque tropical seco de la región de Arteaga, La Huacana y Churumuco, con una extensión de aprox. 220,000 hectáreas, lo que es ligeramente inferior a las aproximadamente 263,000 que contiene el polígono de esta propuesta, pero que esencialmente es la misma área.

En resumen, existen cuatro propuestas en las que se ha señalado la importancia de la conservación de la región de Infiernillo: 1) la propuesta de Villaseñor y Villaseñor (1997), en donde se consideraron la riqueza de aves y la representatividad de éstas en las provincias fisiográficas; 2) la segunda, en donde una de las ocho AICAS definidas para el Estado de Michoacán (Villaseñor *et al.* en: Arizmendi y Márquez-Valdelamar 2000), se refiere a la región con el nombre de cuenca baja del Balsas; 3) la tercera, que siguiendo los parámetros de tipos de vegetación, riqueza florística y faunística dentro de un taller para la identificación de áreas prioritarias para la conservación (APC), resultó ser una de las nueve áreas identificadas (SEDUE - UMSNH 2000) y 4) La propuesta de Velásquez *et al.* (2005) en las bases para la conformación de un sistema de áreas de conservación del Estado de Michoacán. Aunque estas propuestas no constituyen un esquema oficial de conservación, a pesar de que la última propuesta forma parte del Programa de conservación del gobierno del estado (2003-2008), deben considerarse como antecedentes importantes que deben de tomarse en cuenta, ya que están basados en aspectos biológicos como la riqueza de especies y los endemismos, además de otras características como la topografía, el estado de conservación conocido de los ecosistemas y el uso del suelo en la zona.

f). Ubicación con respecto a las regiones prioritarias para la Conservación determinadas por la CONABIO

En 1996 la CONABIO organizó el “Taller de Identificación de Regiones Prioritarias Terrestres (RPT) para la Conservación en México”, con la participación de 32 especialistas de 17 instituciones nacionales, quienes seleccionaron las regiones prioritarias en el país, que por sus características biológicas se consideraban importantes para enfocar los diversos esfuerzos de conservación. Como resultado del taller se identificaron 155 regiones prioritarias terrestres. La superficie total estimada fue de 407,151 km², lo que representa aproximadamente el 20.6 % del territorio nacional. Treinta de estas regiones ya correspondían al esquema del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) y/o incluían áreas naturales protegidas anteriormente decretadas bajo algún tipo de categoría (Arriaga *et al.* 2000).

Para el Estado de Michoacán, se reconocieron como prioritarias cinco regiones terrestres (RPT), las cuales se enlistan a continuación con su clave correspondiente: Cerro Trompetero – Cuitzeo (111); Tancítaro (114); Sierra de Coalcomán (115); Infiernillo (116); Sierra de Chincua (110). Las cinco RPT cubren una extensión de 11,346 km². Nuevamente, la región de Infiernillo se señala como prioritaria, la cual se caracteriza de la siguiente manera: “... *por presentar alta proporción de taxa endémicos, así como plantas y mamíferos de distribución restringida. Esta región corresponde a la parte baja de captación hídrica de la presa Infiernillo...*” La RPT Infiernillo cubre una superficie de 2,475 km² en los municipios de Arteaga, Churumuco y La Huacana, dentro del Estado de Michoacán, y Coahuayutla de José María Izazaga y Zirándaro del Estado de Guerrero (Arriaga *et al.* 2000).

De acuerdo a la categorización de valores para la conservación designada por CONABIO en cuanto a los aspectos bióticos, se tiene lo siguiente: Diversidad ecosistémica (1 - bajo); Integridad ecológica funcional (3 - medio); Función como corredor biológico (0 – no se conoce); Presencia de endemismos (3 - alto);

RELACION DEL ANP ZICUIRAN - INFIERNILLO CON OTRAS AREAS DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA, ECOLÓGICA Y SOCIAL EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) EN MICHOACÁN



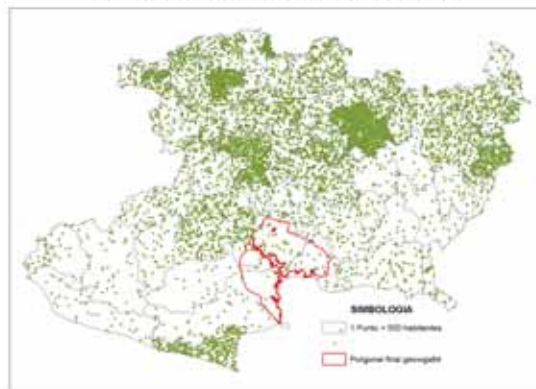
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS EN MICHOACÁN



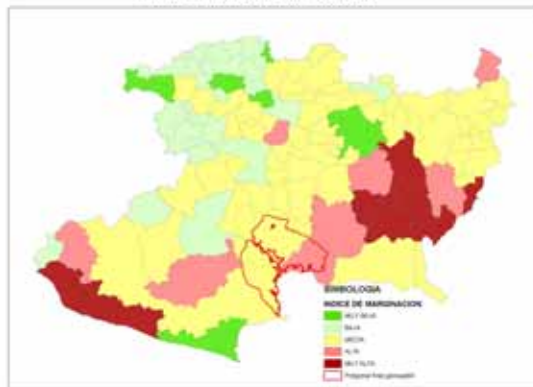
REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS EN MICHOACÁN



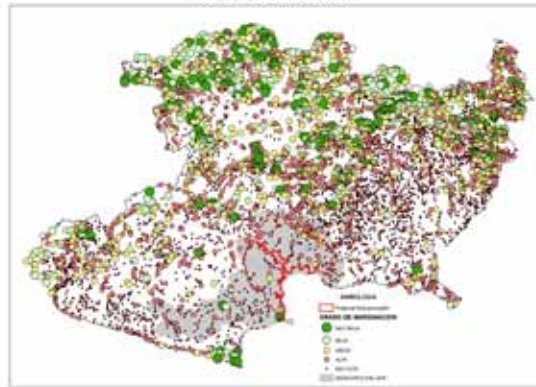
DENSIDAD DE POBLACION EN EL ESTADO DE MICHOACÁN



INDICE DE MARGINACION MUNICIPAL



INDICE DE MARGINACION POR LOCALIDAD PARA EL ESTADO DE MICHOACÁN



Riqueza específica (2 – medio); Función como centro de origen y diversificación natural (2 – importante).

En cuanto a los aspectos antropocéntricos, se califica de la siguiente manera: Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles (0 – no se conoce); Pérdida de superficie original, principalmente de selvas bajas caducifolias (2 – medio); Nivel de fragmentación de la región, debido al pastoreo (2 – medio); Cambios en la densidad poblacional (1 – estable); Presión sobre especies clave (0 – no se conoce); Concentración de especies en riesgo (1 – bajo); Prácticas de manejo inadecuado, como el sobrepastoreo (1 – bajo).

Con respecto a la conservación se le califica en cuanto a: Proporción del área bajo algún tipo de manejo (0 – no se conoce); Importancia de los servicios ambientales, por la presencia de la presa hidroeléctrica (3 – alto); Presencia de grupos organizados (0 – no se conoce). Además, señalan que se desconoce si existen actividades de conservación en el área (Arriaga *et al.* 2000).

Para la delimitación de la región se incluyeron las áreas bajas de captación de la cuenca, así por la mitad sur, se deslindó usando una línea de parteaguas que cruza el río Balsas en la parte oriental en el poblado de San Jerónimo, al sur, en el cerro Coladera y al noroccidente por el parteaguas. La mitad norte se delimitó por la cota de los 800 msnm para incluir las porciones de selvas bajas caducifolias más conservadas (Arriaga *et al.* 2000).

Acompañando el presente trabajo, se presenta un mapa en el que se puede apreciar la ubicación geográfica del área propuesta con respecto a otras áreas naturales protegidas. Es de notarse que no hay una zona cercana, con características de bosque tropical seco que ya esté declarada o en proceso de ser declarada como ANP (Ver mapa de áreas de importancia para la conservación).

III. DIAGNOSTICO

a). Características Históricas y Culturales

De acuerdo a Fabián (1998), la Cuenca del Balsas y en particular el río Balsas, fue un paso importante desde tiempos prehispánicos de los Purépecha quienes viajaban hasta los centros comerciales de Oaxaca. Para cruzar el río se utilizaba la técnica centenaria como “balsadero” o: “Pasaje donde hay fijamente balsa para el paso del río...”.

El Río Balsas fue durante mucho tiempo la “Calle Real fluvial” de la cuenca. También, fue como ahora un importante centro de extracción de minerales como el cobre, mineral utilizado para la confección de armas de este grupo indígena. A principios del siglo XX fue proyectado el paso de un “Ferrocarril Interoceánico”, que fue suspendido.

a.1. Historia del área

La región de la Cuenca del Balsas, fue ocupada por una parte, grupos Olmecas Aldeanos que conformaron la Cultura Mezcala, y por otra, por Purépechas que procedían del sur hacia la meseta Purépecha: “Ya que se indica que estos procedían del sur y en su peregrinar llegaron al lago de pátzcuaro, siguiendo el cauce del Balsas y Tepalcatepec y que fundaron a lgunas poblaciones fundadas a lo largo de ambos ríos” (Fabián 1998).

Se conoce que grupos Nonoalcas realizaron la búsqueda de de sitios mineros tanto en el prehispánico Michoacán como en Guerrero con la autorización de los entonces reinantes Catzonci de Imperio Purépecha.

En la época de la Independencia, José Ma. Morelos y Pavón, realizó una serie de viajes por esta zona como la Cabalgata de la Libertad que a través del Paso del Balsas pasando Churumuco, cruzó el río hacia Zacatula (1785-1790) (Fabián 1998).

a.2. Arqueología

En la Presa de El Infiernillo se registraron estructuras piramidales precolombinas y sitios funerarios llamados HUACAS o tumbas. De acuerdo a Lister (1974 en Fabián 1998) se localizaron en colinas y acantilados a lo largo del Balsas, terrazas, montículos, plataformas y pirámides, entre ellas San Jerónimo.

b). Aspectos Socioeconómicos Relevantes desde el Punto de Vista Ambiental

1. Subregión del Bajo Balsas: Características poblacionales y socioeconómicas.

La Subregión del Bajo Balsas, comprende los municipios de La Huacana, Churumuco y Arteaga que representan un 11.65% (6, 973.29 Km²) de la superficie del Estado de Michoacán. Es una de las subregiones con menos densidad de población (10.39 Hab. /Km²) comparada con la densidad total estatal (66.58 Hab. /Km²). Su población total representa el 1.82% de la del Estado (Cuadro 46).

2. Dinámica demográfica de la Subregión del Bajo Balsas

Entre 1950 y 2000 la población en el Medio Balsas, observa dos períodos muy distintos entre sí en cuanto a su comportamiento, de 1950 a 1990 se observa un crecimiento continuo de la población subregional que se pasa de 31,690 habitantes en 1950 a 73,039 hab. en 1990, con una tasa de crecimiento medio anual (**tcma**) de 2.12%. Por otro lado de 1990 a 2000 se observa una ligera reducción poblacional de 73,039 hab. en 1990 a 72,398 hab., en 2000 con una tcma de -0.09%. Lo anterior demuestra un distanciamiento con el patrón poblacional observado a nivel del Estado de Michoacán con una **tcma** de 2.31% entre 1950 y 1990 y una tcma de 1.15% entre 1990 y 2000, es decir mientras la

entidad aun que a una tasa menor sigue creciendo la subregión se estanca para decrecer en la última década (Cuadro 2 y Graficas 1 y 2).

Cuadro 46. Subregión del Bajo Balsas:
Características físicas, poblacionales y socioeconómicas, 2000

Entidad/ municipio/ subregión	Población Total Habitante s	Porcentaje del total estatal	Superficie Km2	Porcentaje del total estatal	Densidad hab./km2	Porcentaje de Población Urbana	Porcentaje de Población Rural	Índice de Marginac ión	Índice de Desarrollo Humano	Coeficie nte de Gini
Michoacán	3,985,667	100.00%	59,864	100.00%	66.58	65.40%	34.60%			
Artega	23,386	0.59%	3,935.41	6.57%	5.94	51.16%	48.84%	0.37758	0.6920	0.6091
Churumuco	14,866	0.37%	1,390.26	2.32%	10.69	27.95%	72.05%	1.18199	0.6234	0.5622
La Huacana	34,245	0.86%	1,647.62	2.75%	20.78	35.49%	64.51%	0.53586	0.6494	0.5209
Subregión Bajo Balsas	72,497	1.82%	6,973.29	11.65%	10.39	39.00%	61.00%	0.61001	0.6578	0.5578

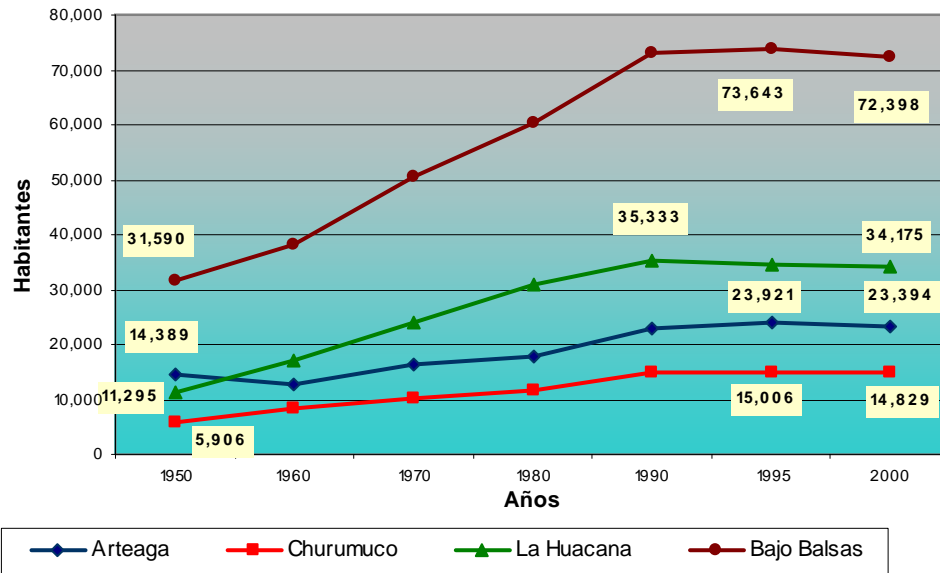
Fuente: Elaboración Propia con base en datos de: INEGI, Censo general de Población y Vivienda, Michoacán 2000, 2002. Vargas, Navarro y García, 2002.

El municipio más dinámico es La Huacana pues en este medio siglo incrementa su población en un 202.6%, le sigue Churumuco que incrementa su número de habitantes en un 151.1% y Arteaga que observa un incremento de apenas el 62.6%, por lo que la región aumenta sus habitantes en un 129.2% durante toda la segunda mitad del siglo XX (Figura 14).

La estructura municipal de la población así como el peso de la región en el Estado también se ven alterados durante el transcurso de periodo observado, en 1950 la región representa el 2.22% de la población de Michoacán, mientras que en 2000 sólo representa el 1.82%, en cuanto a los municipios Arteaga pasa de la primera posición en 1950 al representar el 1.01% de la población michoacana, a la segunda en 1990 y 2000 al representar el 0.39% y el 0.37% respectivamente. La Huacana pasa de la segunda posición en 1950 (con un 0.79%) a la primera en

1990 (al tener un 0.90%) y (con un 0.86%) en 2000. Churumuco por su parte se mantiene en una tercera posición con los porcentajes de 0.42% en 1950, 0.39% en 1990 y 0.37% en 2000, sin embargo decrece su posición menos rápidamente que Arteaga (Cuadro 47).

Figura 14
Evolución de la población en la Subregión Bajo Balsas, 1990-2000



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

La densidad de la población en la subregión se duplica entre 1950 y 1990 (4.5 y 10.5 habitantes por km² respectivamente) y se mantiene entre 1990 y 2000 (10.5 hab/km² y 10.4 hab/km² respectivamente). El municipio más densamente poblado durante todo el período de análisis es el de La Huacana pues pasa de tener 6.9 hab/km² en 1950 a 21.4 hab/km² en 1990 y 20.8 hab/km², el menos denso es Arteaga pues en su gran territorio tiene en 1950 3.7 habitantes por cada kilómetro cuadrado cifra que no logra duplicarse ni para 1990 o 2000 pues tiene 5.8 hab/km² en el primer año y 5.9 hab/km² en el segundo (Figura 15).

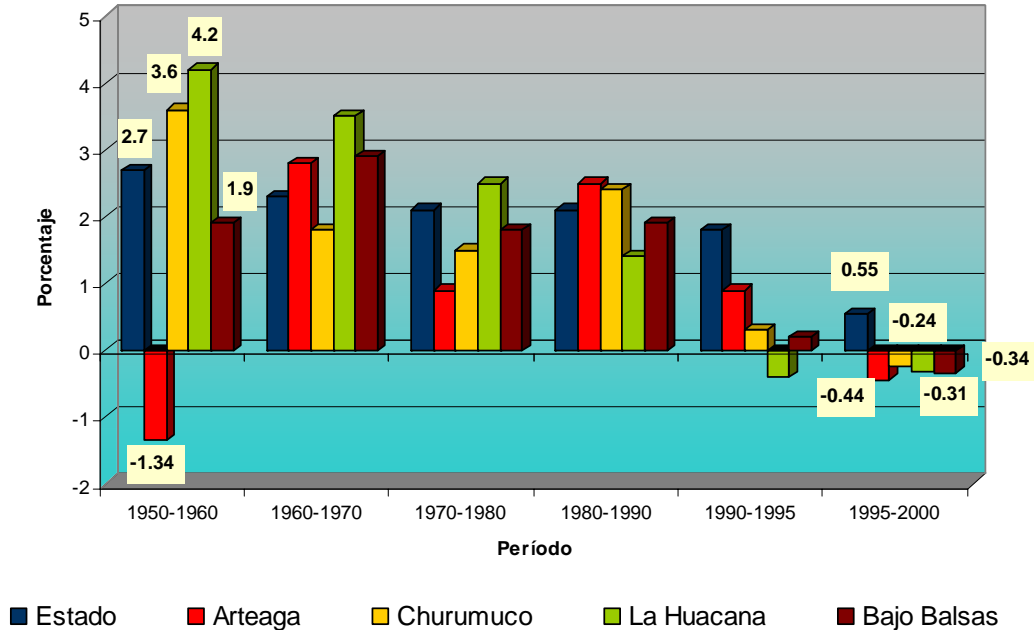
Cuadro 47
Dinámica poblacional de la subregión Bajo Balsas, 1950-2000

Concepto	Entidad	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Población Total (habitantes)	Estado	1,422,717	1,851,776	2,324,226	2,868,824	3,548,199	3,870,604	3,979,177
	Arteaga	14,389	12,570	16,506	17,975	22,917	23,921	23,394
	Churumuco	5,906	8,428	10,121	11,714	14,789	15,006	14,829
	La Huacana	11,295	17,073	24,016	30,830	35,333	34,716	34,175
	Bajo Balsas	31,590	38,071	50,643	60,519	73,039	73,643	72,398
Participación porcentual en el Estado	Estado	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Arteaga	1.01%	0.68%	0.71%	0.63%	0.65%	0.62%	0.59%
	Churumuco	0.42%	0.46%	0.44%	0.41%	0.42%	0.39%	0.37%
	La Huacana	0.79%	0.92%	1.03%	1.07%	1.00%	0.90%	0.86%
	Bajo Balsas	2.22%	2.06%	2.18%	2.11%	2.06%	1.90%	1.82%
			1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-1995	1995-2000
Tasa de crecimiento medio anual (porcentaje)	Estado		2.7	2.3	2.1	2.1	1.8	0.55
	Arteaga		-1.34	2.8	0.9	2.5	0.9	-0.44
	Churumuco		3.6	1.8	1.5	2.4	0.3	-0.24
	La Huacana		4.2	3.5	2.5	1.4	-0.4	-0.31
	Bajo Balsas		1.9	2.9	1.8	1.9	0.2	-0.34
Concepto	Entidad	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Densidad de Población (hab/km2)	Estado	23.8	30.9	38.8	47.9	59.3	64.7	66.5
	Arteaga	3.7	3.2	4.2	4.6	5.8	6.1	5.9
	Churumuco	4.2	6.1	7.3	8.4	10.6	10.8	10.7
	La Huacana	6.9	10.4	14.6	18.7	21.4	21.1	20.8
	Bajo Balsas	4.5	5.5	7.3	8.7	10.5	10.6	10.4

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

En cuanto a población urbana y rural la subregión mantiene una importante presencia rural ya que en 1950 el estado de Michoacán tenía un 67.8% de localidades con menos de 2,500 habitantes, el Bajo Balsas contaba con un 100% y en 1980 mientras el estado ya era predominantemente urbano al tener un 52.12% de población viviendo en localidades con más de 2,500 habitantes en la subregión había un 80.14% de población rural. A pesar de que continuó la tendencia hacia la urbanización poblacional las subregión en 2000 contaba con un 60% de población rural y el Estado en su conjunto con apenas un 34.6% (Cuadro 48).

Figura 15.
Tasa de crecimiento medio anual de la población en la subregión Bajo Balsas, 1950-2000



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

Es de destacar que a nivel municipal Arteaga en el 2000 ha alcanzado una población urbana dominante al contar con un 51.16% situación que alcanzó muy lentamente a partir de 1990, este bajo dinamismo en la última década de estudio también se observó en los municipios de Churumuco y La Huacana pero en estos casos esto mantuvo una población rural dominante pues estas municipalidades contaban con 72.05% y 64.51% de población viviendo en localidades con menos de 2,500 habitantes (Cuadros 47, 48, FiguraS15, 16).

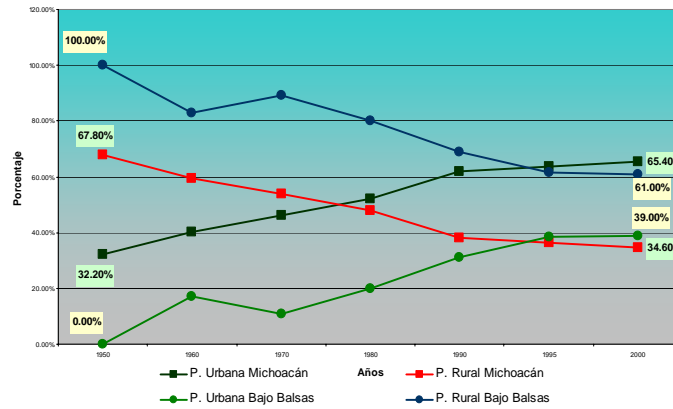
De acuerdo con el INEGI (2001), el número de localidades en los tres municipios en 2000 fue de 652 lo que representó una baja de 19 asentamientos, esto tiene que ver con un lento pero continuo proceso de urbanización regional, el que se verifica principalmente en La Huacana y Churumuco, Si bien el municipio de Arteaga es el más urbanizado, a nivel de poblados todavía no urbanos los municipios de la Huacana y Churumuco concentran a la mayoría de los poblados

grandes, es decir tenemos dos procesos, al occidente Arteaga existen algunas localidades con la mayor población y una gran cantidad de localidades rurales y experimenta una urbanización concentrada, mientras en los otros dos municipios la urbanización sigue un patrón mucho más disperso.

Cuadro 48							
Población urbana y rural en la Subregión Bajo Balsas, 1950-2000							
	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Estado							
P. Urbana	455,749	739,655	1,069,444	1,524,695	2,182,202	2,467,506	2,602,521
P. Rural	959,448	1,092,917	1,243,075	1,400,511	1,345,405	1,403,098	1,376,656
Arteaga							
P. Urbana	0	3,872	5,324	6,912	10,909	12,232	11,964
P. Rural	14,389	8,698	11,182	11,063	12,008	11,689	11,422
Churumuco							
P. Urbana	0	-	-	-	3,800	3,898	4,155
P. Rural	5,906	8,428	10,121	11,711	10,989	11,108	10,711
La Huacana							
P. Urbana	0	2,618	3,712	8,445	11,788	12,295	12,154
P. Rural	11,295	14,455	20,304	22,385	23,545	22,421	22,091
Bajo Balsas							
P. Urbana	0	6,490	3,717	8,452	15,599	28,425	28,273
P. Rural	17,215	31,581	30,436	34,107	34,546	45,218	44,224
	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000
Estado							
P. Urbana	32.20%	40.36%	46.25%	52.12%	61.86%	63.75%	65.40%
P. Rural	67.80%	59.64%	53.75%	47.88%	38.14%	36.25%	34.60%
Arteaga							
P. Urbana	0.00%	30.80%	32.25%	38.45%	47.60%	51.13%	51.16%
P. Rural	100.00%	69.20%	67.75%	61.55%	52.40%	48.87%	48.84%
Churumuco							
P. Urbana	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.69%	25.98%	27.95%
P. Rural	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	74.31%	74.02%	72.05%
La Huacana							
P. Urbana	0.00%	15.33%	15.46%	27.39%	33.36%	35.42%	35.49%
P. Rural	100.00%	84.67%	84.54%	72.61%	66.64%	64.58%	64.51%
Bajo Balsas							
P. Urbana	0.00%	17.05%	10.88%	19.86%	31.11%	38.60%	39.00%
P. Rural	100.00%	82.95%	89.12%	80.14%	68.89%	61.40%	61.00%

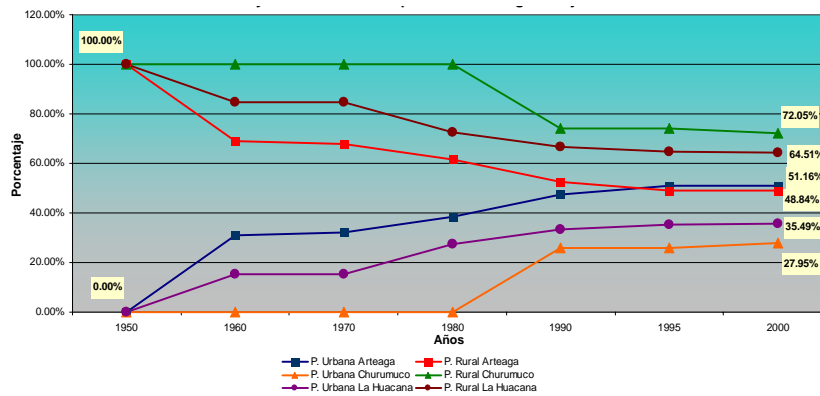
Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

Figura 16
Población urbana y rural en Michoacán y en la Subregión Bajo Balsas, 1950-2000



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

Figura 17
Población urbana y rural en los municipios de la subregión Bajo Balsas, 1950-2000



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI Censos de Población y Vivienda VII, VIII, IX, X, X, XI; 1950-2000 y Censo de Población y Vivienda 1995, y resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda 2000, INEGI.

Cuadro 49.										
Número y tamaño de la localidades 1995 y 2000										
Entidad	Total		1-99 hab		100-999 hab		1000 - 2499		2,500 – 9,999hab	
	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
Los Tres Municipios	671	652	552	538	111	106	3	3	5	5
010 Arteaga	405	408	382	388	21	18	0	0	2	2
029 Churumuco	98	93	66	63	30	28	1	1	1	1
035 La Huacana	168	151	104	87	60	60	2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia con Base en datos de SEPLADE 2006, Censo de Población y Vivienda 95, INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI.

En materia de edades y sexo de la población en la subregión, puede observarse que existe una mayor presencia de las mujeres, que representan el 50.59% del total poblacional; a nivel de grupos de edad de 15 a 64 años se observa que las mujeres alcanzan su mayor porcentaje (52.12%), esto no sucede con los grupos de 0 a 14 años, de 65 y más años en donde es mayoritaria la presencia masculina con un 49.41% y un 51.15% respectivamente. También en lo que respecta a grupos de edad puede observarse que el grupo mayoritario es el de 15 a 64 años, lo que indica que la población en edad de trabajar es la dominante en la región, esto se repite en los municipios de Arteaga y la Huacana, no así en Churumuco en donde la población de 0 a 14 años alcanza el 46.24%.

3. Condiciones Sociales

3.1 Servicios

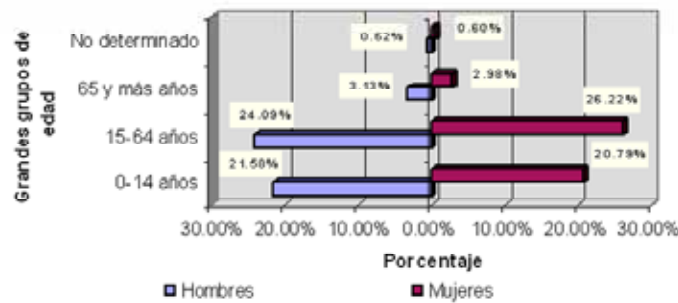
De acuerdo a SEPLADE las condiciones sociodemográficas en que viven los municipios de Arteaga, Churumuco y La Huacana son las siguientes: con respecto a los servicios básicos de educación, agua entubada, drenaje, el apoyo de un servicio médico, el uso de la electricidad, así como de los caminos se encuentran presentes solamente en 255 localidades de 20 y más habitantes de las 652 que conforman los tres municipios.

La existencia de agua potable en los hogares de estos municipios se encuentra presente solamente en 69 localidades con poblaciones mayores de 20

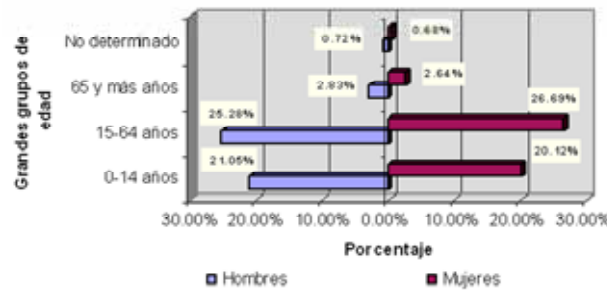
personas, quedando sin este servicio 186 localidades, falta agua potable para satisfacer las necesidades de este elemental líquido, sin embargo, el comportamiento de este fenómeno es muy diverso en los tres municipios, debido a que en La Huacana el agua entubada es utilizada en 50 de las 100 localidades con más de 20 personas.

Cuadro 50
Los tres municipios: Pirámide poblacional según grandes grupos de edad y sexo, 2000

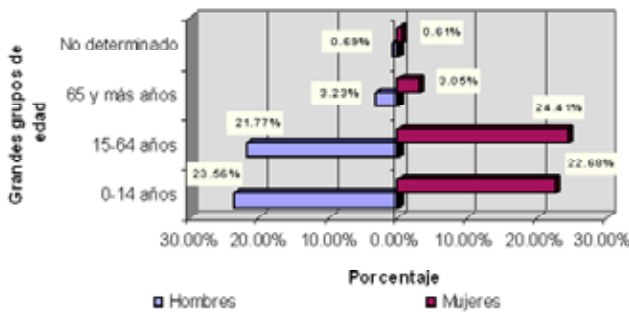
Los tres municipios



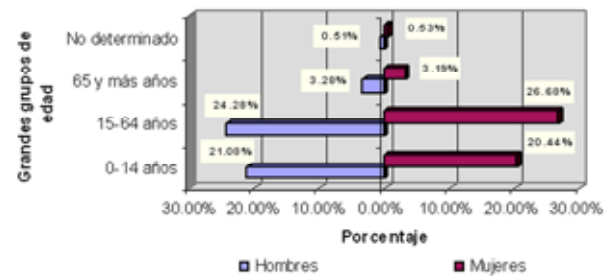
Arteaga



Churumuco



La Huacana



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, XII Censo General de Población Michoacán, 2000.

No obstante, en el Municipio de Churumuco este servicio existe en 2 localidades, careciendo de agua entubada 56 localidades con más de 20 personas y para el caso de Arteaga solamente 18 de sus 97 localidades poseen agua. El agua es una demanda continua de muchos de los ejidos en la subregión.

Cuadro 51.							
Subregión Bajo Balsas de la Tierra Caliente de Michoacán Población según sexo y gran grupo de edad, 2000							
Municipio	Población			Municipio	Población		
	Total	Hombres	Mujeres		Total	Hombres	Mujeres
Los tres municipios				La Huacana			
Total	72 497	35 818	36 679	Total	34 245	16 834	17 411
0-14 años	30 718	15 644	15 074	0-14 años	14 217	7 219	6 998
15-64 años	36 471	17 462	19 009	15-64 años	17 453	8 315	9 138
65 y más años	4 430	2 266	2 164	65 y más años	2 216	1 124	1 092
No determinado	878	446	432	No determinado	359	176	183
0-14 años	42.37%	43.68%	41.10%	0-14 años	41.52%	42.88%	40.19%
15-64 años	50.31%	48.75%	51.83%	15-64 años	50.97%	49.39%	52.48%
65 y más años	6.11%	6.33%	5.90%	65 y más años	6.47%	6.68%	6.27%
No determinado	1.21%	1.25%	1.18%	No determinado	1.05%	1.05%	1.05%
Arteaga				Churumuco			
Total	23 386	11 663	11 723	Total	14 866	7 321	7 545
0-14 años	9 627	4 922	4 705	0-14 años	6 874	3 503	3 371
15-64 años	12 153	5 911	6 242	15-64 años	6 865	3 236	3 629
65 y más años	1 280	662	618	65 y más años	934	480	454
No determinado	326	168	158	No determinado	193	102	91
0-14 años	41.17%	42.20%	40.13%	0-14 años	46.24%	47.85%	44.68%
15-64 años	51.97%	50.68%	53.25%	15-64 años	46.18%	44.20%	48.10%
65 y más años	5.47%	5.68%	5.27%	65 y más años	6.28%	6.56%	6.02%
No determinado	1.39%	1.44%	1.35%	No determinado	1.30%	1.39%	1.21%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, XII Censo General de Población Michoacán, 2000.

Cuadro 52.
Localidades de 20 y más habitantes con y sin servicios básicos 2004

CLAVE/MUNICIPIO	TOTAL DE LOCALIDADES	EDUCACIÓN		AGUA ENTUBADA		DRENAJE		SALUD		ELECTRICIDAD		CAMINOS	
		CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN	CON	SIN
LOS TRES MUNICIPIOS	255	119	39	69	186	9	246	15	143	155	100	155	3
010 ARTEAGA	97			17	80	2	95			29	68		
029 CHURUMUCO	58	46	12	2	56	2	56	5	53	40	18	58	0
035 HUACANA, LA	100	73	27	50	50	5	95	10	90	86	14	97	3

FUENTE: Inventario de Obra Pública, 2004. SEPLADE.

La poca precipitación pluvial de los últimos años ha mermado su consumo también para fines agrícolas y gracias a ello se ha ocasionado la poca producción agrícola de temporal, así como la nula producción de riego.

El drenaje es otro de los servicios que se encuentra muy limitado dentro de esta subregión, ya que de las 255 localidades con más de 20 personas solamente 9 sitios son beneficiados, distribuyéndose en 5 localidades de La Huacana, 2 para Arteaga y la misma cantidad para Churumuco quedando 246 sin este servicio fuera de contar a las localidades con menos de 20 habitantes existentes.

El servicio médico es escaso, del que se benefician 15 de 158 localidades con más de 20 habitantes distribuidos en Churumuco y La Huacana. Para el municipio de Arteaga no se encontraron datos.

En mejor posición se encuentra el uso de la electricidad, debido a que un número mayor de localidades se benefician con este servicio siendo este de 155 de las 255 localidades, distribuyéndose 20 en Arteaga, 40 en Churumuco y mayormente en La Huacana con un total de 86 localidades con poblaciones mayores de 20 personas. Se ha avanzado mucho en la dotación de este servicio, sin embargo, núcleos poblacionales muy amplios y lejanos carecen de este beneficio.

Las viviendas particulares habitadas por disponibilidad de agua, drenaje y energía eléctrica de acuerdo al XII Censo de población y vivienda se distribuyen de la siguiente manera: En los tres municipios se encuentra un total de 14,355 viviendas habitadas de las cuales 10,994 disponen de agua entubada y 3,140

carecen de este servicio; con respecto a la utilización del drenaje, son 5,950 las viviendas beneficiadas dejando de lado a 8,347 viviendas del mismo. La utilización del servicio eléctrico sirve a 11,809 viviendas y los no beneficiados son 2,490 viviendas.

Es el Municipio de la Huacana el que ha presentado mayor avance en la utilización de estos servicios, mostrando un mayor desarrollo en sus localidades dominando con respecto a los municipios de Arteaga y Churumuco, sin embargo aún están muy por debajo de los estándares de desarrollo del estado.

Cuadro 53.							
Viviendas particulares habitadas por disponibilidad de agua, drenaje y energía eléctrica, 2000							
VIVIENDAS		AGUA ENTUBADA			DRENAJE		
CLAVE/ MUNICIPIO	PARTICULARES HABITADAS	NO DISPONE	NO ESPECIFICADO	NO ESPECIFICADO	NO DISPONE	NO ESPECIFICADO	NO ESPECIFICADO
LOS TRES MUNICIPIOS	14 355	10 994	3 140	221	5 950	8 347	58
010 ARTEAGA	4 714	3 699	963	52	2 684	2 011	19
029 CHURUMUCO	2 684	1 785	857	42	650	2 017	17
035 HUACANA, LA	6 957	5 510	1 320	127	2 616	4 319	22

Cuadro 54.				
Viviendas particulares habitadas por disponibilidad de agua, drenaje y energía eléctrica, 2000				
Segunda parte y última				
VIVIENDAS		ENERGÍA ELÉCTRICA		
CLAVE/ MUNICIPIO	PARTICULARES HABITADAS	NO DISPONE	NO ESPECIFICADO	NO ESPECIFICADO
LOS TRES MUNICIPIOS	14 355	11 809	2 490	56
010 ARTEAGA	4 714	3 445	1 248	21
029 CHURUMUCO	2 684	2 135	533	16
035 HUACANA, LA	6 957	6 229	709	19

Nota: El total de viviendas particulares habitadas no incluye los refugios, debido a que no se captaron características de esta clase de vivienda, se excluye además 8 275 viviendas sin información de ocupantes.

FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 Michoacán, INEGI.

3.2 Marginación

El abatimiento de la marginación dentro de esta subregión ha avanzado muy poco en los últimos 20 años ya que actualmente se encuentran en niveles de alto y muy alto grado de marginación. Arteaga en la década de los 80 poseía una marginación alta, posteriormente en la década de los 90 disminuyó a medio para en el 2000 nuevamente encontrarse en alto; La Huacana pasó de una marginación muy alta para encontrarse en el 2000 a un nivel alto y el que se ha mantenido en el mismo nivel es el municipio de Churumuco en niveles muy altos.

Cuadro 55.							
Indice y grado de marginación, 1980, 1990 y 2000							
CLAVE/MUNICIPIO	1980		1990		2000		
	ÍNDICE	GRADO	ÍNDICE	GRADO	ÍNDICE	GRADO	
LOS TRES MUNICIPIOS	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
010 ARTEAGA	-0.38	ALTO	-0.11	MEDIO	0.38	ALTO	
029 CHURUMUCO	8.97	MUY ALTO	0.69	ALTO	1.18	MUY ALTO	
035 HUACANA, LA	5.40	MUY ALTO	0.35	ALTO	0.54	ALTO	

FUENTE: Indicadores sobre Fecundidad, Marginación y Ruralidad a nivel Municipal. Consejo Nacional de Población (CONAPO), México, 1987

La Marginación en los Municipios de México 1990, Consejo Nacional de Población (CONAPO), 1993

Índice y Grado de Marginación, Consejo Estatal de Población, (COESPO) Michoacán, 2000

Cuadro 56.						
Grado de marginación en las localidades, 2000						
CLAVE/MUNICIPIO	LOCALIDADES a/					
	TOTAL	ALTO	MUY ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
LOS TRES MUNICIPIOS	369	118	247	3	0	1
010 ARTEAGA	181	38	140	2	0	1
029 CHURUMUCO	70	20	50	0	0	0
035 O HUACANA, LA	118	60	57	1	0	0

a/ La diferencia con respecto al total de las localidades corresponde a información confidencial.

FUENTE: Grado de Marginación por localidad. Consejo Nacional de Población, 2003.

En los tres municipios se encuentran 369 localidades que presentan algún grado de marginación en las que 247 son de un grado muy alto de marginación, posteriormente 118 localidades se encuentran con un grado de marginación alto, 3 localidades con un grado medio de marginación, 0 localidades con un nivel bajo y solamente 1 localidad con un grado muy bajo.

El cuadro 10 corrobora los datos que muestran cual es la situación respecto a la utilización de los servicios básicos como agua, luz, educación, drenaje ya que la marginación es un determinante para la carencia de otros recursos. Más de la mitad de las localidades se encuentran con muy alto o alto grado de marginación.

Cuadro 57					
Índice de bienestar social en localidades de 100 y más habitantes, 2000					
CLAVE/MUNICIPIO	LOCALIDADES SEGÚN NIVEL DE BIENESTAR				
	TOTAL	SATISFACTORIO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
LOS TRES MUNICIPIOS	114	16	45	32	21
010 ARTEAGA	20	3	6	8	3
029 CHURUMUCO	30	5	9	10	6
035 HUACANA, LA	64	8	30	14	12

FUENTE: Secretaría de Planeación y Desarrollo Estatal; Dirección de Estadística, 2000.

3.3. Servicios médicos y salud

El cuadro 12 muestra el comportamiento de los recursos humanos y los servicios existentes en las instituciones del sector salud de estos tres municipios destacando lo siguiente: el Municipio de Arteaga posee 9 unidades de primer nivel y 1 de segundo nivel, semejante se encuentra la posición de Churumuco con 9 unidades de primer nivel y ligeramente mayor con 14 unidades para La Huacana. La subregión posee 40 consultorios dando servicio un total de 55 médicos y 57 enfermeras para atender al total de la población existente en los tres municipios (Cuadro 57).

Para el 2004, hubo un total de 2207 nacimientos con una tasa de natalidad de 31.4 y 224 defunciones siendo su tasa de mortalidad de 3.7 en el mismo año, que se desglosa de la siguiente forma para los tres municipios: 672 nacimientos en Arteaga contra 62 defunciones; Churumuco con 549 nacimientos y 38

defunciones y en el municipio de La Huacana hubo 986 nacimientos en contraste con 124 defunciones (Cuadro 58).

Cuadro 58.

Recursos materiales, humanos y servicios de las instituciones del sector salud, 2003

CLAVE/MUNICIPIO	UNIDADES SEGÚN		CAMAS		CONSULTORIOS	MÉDICOS	ENFERMERAS	CONSULTAS	
	1ro.	2do	CENSABLES	NO CENSABLES				GENERAL	ESPECIALIDAD
LOS TRES MUNICIPIOS	32	1	12	52	40	55	57	130 209	9 372
010 ARTEAGA	9	1	12	19	13	21	26	47 156	3 574
029 CHURUMUCO	9	0	0	11	10	12	9	27 235	2 251
035 HUACANA, LA	14	0	0	22	17	22	22	55 818	3 547

FUENTE: IMSS, ISSSTE, SSM y DIF, 2003.

Cuadro 59.

Estadísticas vitales 2004

CLAVE/MUNICIPIO	NACIMIENTOS 2004	TASA BRUTA DE NATALIDAD	MATRI MONIOS 2004	TASA BRUTA DE NUPCIALIDAD	DEFUNCIONES GENERALES 2004	TASA BRUTA DE MORTALIDAD	DEFUNCIONES INFANTILES 2002	TASA BRUTA DE MORTALIDAD INFANTIL a/
LOS TRES MUNICIPIOS	2 207	31.4	382	6.3	224	3.7	11	6.2
010 ARTEAGA	672	28.5	85	3.6	62	2.6	2	3.3
029 CHURUMUCO	549	36.9	112	7.5	38	2.6	4	6.2
035 HUACANA, LA	986	29.2	185	5.5	124	3.7	5	4.5

NOTA: Las defunciones infantiles corresponden al año del 2002, no se consideraron 27 no especificadas.

FUENTE: Secretaría de Gobierno; Dirección de Registro Civil; Registros Internos, 2004.

3.4. Educación

De acuerdo a la Secretaría de Educación del Estado en los tres municipios en el ciclo escolar 2003/2004 se encontraban inscritos 2901 alumnos en el nivel preescolar, de los que solamente egresaron 1288 denotando el alto índice de deserción estudiantil en esta sub región.

El porcentaje de deserción es mayor al 50 por ciento tanto en la subregión, como en cada municipio, sin embargo es en Churumuco donde se encuentra la mayor deserción estudiantil con un 63.5%, seguida por Arteaga con un 55.4% para finalizar el Municipio de La Huacana presenta un porcentaje relativamente menor con respecto a los otros dos municipios con 51.8 por ciento.

Cuadro 60.					
Alumnos inscritos y egresados, maestros, aulas y escuelas en educación preescolar, 2003/2004					
CLAVE/MUNICIPIO	ALUMNOS		MAESTROS	AULAS EXISTENTES	ESCUELAS
	INSCRITOS	EGRESADOS			
LOS TRES MUNICIPIOS	2 901	1 288	192	203	141
010 ARTEAGA	840	375	54	62	36
029 CHURUMUCO	680	248	47	45	37
035 HUACANA, LA	1 381	665	91	96	68

FUENTE: Secretaría de Educación en el Estado, Departamento de Estadística, Estadísticas internas, 2004

Cuadro 61.					
Alumnos inscritos en preescolar y el grado de deserción estudiantil					
	ALUMNOS		AULAS	ALUMNOS	
	INSCRITOS	EGRESADOS	%	DECERTADOS	%
Los tres municipios	2901	1288	44.4	1613	55.6
Arteaga	840	375	44.6	465	55.4
Churumuco	680	248	36.5	432	63.5
La Huacana	1381	665	48.2	716	51.8

FUENTE: Secretaría de Educación en el Estado, Departamento de Estadística, Estadísticas internas, 2004.

Este fenómeno se repite en la educación primaria, secundaria y en el nivel medio superior (Cuadros 59, 60, 61 y 62). El nivel de deserción se incrementa subsecuentemente y en la mayoría de los casos se debe a las necesidades de los padres para las labores agrícolas, así como al fenómeno de emigración. De acuerdo al INEGI en la subregión del bajo balsas existen 9868 personas mayores de 15 años analfabetas de 40,901 y que se desglosa de la siguiente forma: Arteaga posee una población de 13,433 personas mayores de 15 años de

las cuales son analfabetas 2919; El municipio de Churumuco posee un población de 7799 personas y 1976 son analfabetas y La Huacana con una población mayor de 15 años de 19,669 de los cuales 4,973 son analfabetas. De los tres municipios es Arteaga el que posee el menor índice de analfabetismo con 21.73, ya que Churumuco y La Huacana se encuentran en condiciones semejantes con un índice de 25.34 y 25.28 respectivamente (Ver cuadro 20).

Cuadro 62.					
Alumnos inscritos y egresados, maestros, aulas y escuelas en educación secundaria, 2003/2004					
CLAVE/MUNICIPIO	ALUMNOS			AULAS	ESCUELAS
	INSCRITOS	EGRESADOS	MAESTROS	EXISTENTES	
LOS TRES MUNICIPIOS	4 895	1 243	243	194	40
010 ARTEAGA	1 269	309	60	42	7
029 CHURUMUCO	1 285	318	60	48	11
035 HUACANA, LA	2 341	616	123	104	22

FUENTE: Secretaría de Educación en el Estado, Departamento de Estadística, Estadísticas internas, 2004.

Cuadro 63.					
Alumnos inscritos y egresados, maestros, aulas y escuelas de bachillerato, 2003/2004					
CLAVE/MUNICIPIO	2003/2004				
	ALUMNOS		MAESTROS	AULAS EXISTENTES	ESCUELAS
	INSCRITOS	EGRESADOS			
LOS TRES MUNICIPIOS	2 320	408	101	36	10
010 ARTEAGA	737	143	33	12	3
029 CHURUMUCO	471	45	23	12	3
035 HUACANA, LA	1 112	220	45	12	4

FUENTE: Secretaría de Educación en el Estado, Departamento de Estadística, Estadísticas internas, 2004.

Por otro lado, el sistema Estatal de Alfabetización para adultos ha desempeñado un buen papel, incorporando a 686 adultos. Sin embargo menos de la mitad son alfabetizados. En Arteaga este programa ha tenido un mayor éxito.

Cuadro 64.			
Población de 15 años y más, analfabeta y tasa de analfabetismo 2000			
CLAVE/MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MAS		TASA DE ANALFABETISMO
	TOTAL	ANALFABETISMO	
LOS TRES MUNICIPIOS	40 901	9 868	24.13
010 ARTEAGA	13 433	2 919	21.73
029 CHURUMUC	7 799	1 976	25.34
035 O HUACANA, LA	19 669	4 973	25.28

FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda, 2000, INEGI.

Cuadro 65.		
Alumnos incorporados y alfabetizados en educación para adultos, 2004		
CLAVE/MUNICIPIO	INCORPORADOS a/	ALFABETIZADOS
LOS TRES MUNICIPIOS	686	291
010 ARTEAGA	241	201
029 CHURUMUCO	135	64
035 HUACANA, LA	310	26

a./- La atención comprende el promedio del año de adultos incorporados y de reingreso.

NOTA: En algunos municipios el número de adultos alfabetizados es mayor que los incorporados, se debe a que algunos períodos de atención terminaron en años siguientes.

FUENTE: Delegación en Michoacán del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, Estadísticas internas, 2003-2004

La Población Económicamente Activa (PEA) en la Subregión del Bajo Balsas, corresponde a 16,614 personas. El 37% de la PEA se localiza en el Municipio de Arteaga, 16.4% en Churumuco y el 45.6% en La Huacana. Prácticamente en los tres municipios el 99% de la PEA se encuentra ocupada (Cuadro 65).

El 45.7% de la PEA de la Subregión, se concentra en actividades del sector primario. El 15.77% en el sector secundario y el 35.2% en el terciario (Cuadro 66).

Cuadro 66.							
Población de 12 Años y más por condición de actividad económica 2000							
CLAVE/MUNICIPIO	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA			POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA		
		TOTAL	OCUPADA	DESOCUPADA	TOTAL	ESTUDIANTES ANTES	HOGAR
LOS TRES MUNICIPIOS	47 514	16 614	16 488	126	30 660	7 408	14 077
010 ARTEAGA CHURUMU	15 382	6 305	6 264	41	8 989	2 014	4 163
029 CO LA	9 171	2 732	2 716	16	6 390	1 446	3 072
035 HUACANA	22 961	7 577	7 508	69	15 281	3 948	6 842

Cuadro 67.			
Población ocupada por sector de actividad, 2000			
CLAVE/MUNICIPIO	SECTOR		
	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
LOS TRES MUNICIPIOS	7 601	2 614	5 855
010 ARTEAGA	2 617	1 218	2 291
029 CHURUMUCO	1 509	329	812
035 LA HUACANA	3 475	1 067	2 752

FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI.

Los ingresos de 1 a 3 salarios mínimos, se concentran en el 40.2% de la población ocupada y solo el 11.28% de esta población, recibe entre 3 y 10 salarios mínimos. El 26.1% no recibe ingresos en la Subregión del Bajo Balsas. El

45.6% de la población que no recibe ingresos se localiza en el Municipio de Arteaga, 33.7% en la Huacana y el resto en Churumuco. 49.4% de la población ocupada que recibe un salario mínimo es la Huacana. El resto se comparte entre Arteaga y Churumuco (Cuadro 67).

Cuadro 68.							
Población ocupada por grupo de ingreso, 2000							
CLAVE/MUNICIPIO	POBLACIÓN OCUPADA	GRUPO DE INGRESO					
		NO RECIBE INGRESO	MENOS DE 1 SALARIO MÍNIMO	DE 1 A 3 SALARIOS MÍNIMOS	MÁS DE 3 A 10 SALARIOS MÍNIMOS	MÁS DE 10 SALARIOS MÍNIMOS	NO ESPECIFICADO
LOS TRES MUNICIPIOS	16 488	4 316	2 766	6 635	1 860	179	732
010 ARTEAGA	6 264	1 970	838	2 166	967	83	240
029 CHURUMUCO	2 716	734	561	1 065	174	19	163
035 LA HUACANA	7 508	1 612	1 367	3 404	719	77	329

FUENTE: XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI.

c). Usos y aprovechamientos, actuales y potenciales de los recursos naturales.

Respecto a las actividades productivas que se desarrollan en los ejidos por municipio, la agricultura y la ganadería tienen un papel determinante. La actividad forestal, apenas representa el 0.8%. La recolección en el municipio de la Huacana es muy importante: 32% de los ejidos se dedican a esta actividad Cuadro 68). Aunque en las estadísticas del INEGI la recolección es una actividad no reportada para Churumuco y Arteaga, la población la realiza para autoconsumo y en Arteaga se comercializan los frutos de cactáceas (pitires). La cacería para autoconsumo y furtiva, así como la pesca de autoconsumo cerca de la presa y ríos son actividades importantes para la subsistencia de la gente.

Cuadro 69.
Ejidos y comunidades agrarias por actividad principal, 2001

CLAVE/MUNICIPIO	TOTAL	CON ACTIVIDAD					RECOLECCIÓN	SIN ACTIVIDAD
		AGROPECUARIA O FORESTAL	AGRICOLA	GANADERÍA	FORESTAL			
LOS TRES MUNICIPIOS	102	100	98	95	11	20	2	
01 0 ARTEAGA	19	19	19	18	2	0	0	
02 9 CHURUMU CO	21	19	19	18	4	0	2	
03 5 LA HUACANA	62	62	60	59	5	20	0	

FUENTE: VIII Censo Ejidal, 2001. Resultados Definitivos, Michoacán, INEGI.

La superficie total del suelo destinada para agricultura en la subregión en 1998, fue de 30,410 hectáreas (4.0%), en cambio, el suelo mayormente ocupado con actividad ganadera se encuentra en La Huacana con el 65% y en Arteaga con el 72% de su superficie. Esta superficie se ha incrementado.

Cuadro 70.
Superficie por uso del suelo, 1998 (hectáreas)

CLAVE/MUNICIPIO	TOTAL	SUPERFICIE DE LABOR			GANADERA	FORESTAL	OTROS USOS
		RIEGO	TEMPORAL	TOTAL			
010 ARTEAGA	345 471	0	5 700	5 700	249 962	82 588	7 221
029 CHURUMUCO	111 979	229	6 175	6 404	62 891	7 815	34 869
035 LA HUACANA	195 225	3 334	14 972	18 306	127 338	8 723	40 858

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación Michoacán, 1998.

La inversión pública para la agricultura en el 2004, ha sido principalmente para el municipio de Arteaga a través de Alianza para el Campo (Cuadro 70).

Cuadro 71.		
Inversión pública destinada a la agricultura por fuente de financiamiento, 2004 (pesos)		
CLAVE/MUNICIPIO	ALIANZA PARA EL CAMPO	PROGRAMA NORMAL ESTATAL
LOS TRES MUNICIPIOS	2 002 657	727 210
010 ARTEAGA	1 071 000	161 728
029 CHURUMUCO	347 803	158 428
035 LA HUACANA	583 854	407 053

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2004.

La reforestación, es una política importante de la presidencia municipal de La Huacana. En el 2004, se reporta una superficie de 155 hectáreas reforestadas con 196 mil árboles plantados.

Cuadro 72.		
Árboles plantados y superficie reforestada, 2004		
CLAVE/MUNICIPIO	ÁRBOLES	SUPERFICIE
	PLANTADOS (Miles)	REFORESTADA (Hectáreas)
LOS TRES MUNICIPIOS	196	155
008 AQUILA	0	0
029 CHURUMUCO	0	0
035 LA HUACANA	196	155

FUENTE: Comisión Forestal del Estado, Dirección de Desarrollo Forestal, Registros Administrativos para 2004.

La investigación cualitativa, reporta una gran cantidad de siniestros, producidos accidentalmente y por la quema para actividades agrícolas. En Arteaga se reportan incendios forestales, en donde las laderas son sometidas al sistema de “roza –tumba y quema”. Sin embargo, la quema de pastos es frecuente en La Huacana Arteaga (Cuadro 72).

Cuadro 73.							
Incendios forestales y superficie siniestrada, 2004							
CLAVE/MUNICIPIO	2004 INCENDIOS FORESTALES	SUPERFICIE SINIESTRADA (Hectáreas)					
		TOTAL PASTOS	HIERBA Y ARBUSTOS	RENUOVO	ARBOLADA		
LOS TRES MUNICIPIOS	15	95	19	46	12	18	
010 ARTEAGA	15	95	19	46	12	18	
029 CHURUMUCO	0	0	0	0	0	0	
035 LA HUACANA	0	0	0	0	0	0	

FUENTE: Comisión Forestal del Estado de Michoacán, Registros Administrativos, 2004

Cuadro 74.							
Características de la extracción y explotación de recursos minerales, por subsector y rama de actividad, 2003							
CLAVE/ MUNICIPIO, SUBSECTOR Y RAMA DE ACTIVIDAD	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO TOTAL	TOTAL DE REMUNERACIONES (Miles de pesos)	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	CONSUMO INTERMEDIOS (Miles de pesos)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Miles de pesos)	
	ND	59	1 908	19 039	7 121	11 918	
035 LA HUACANA MINERÍA EXTRACCIÓN DE MINERALES METÁLICOS	ND	36	393	14 111	4 307	9 804	
MINERÍA DE COBRE, NÍQUEL, PLOMO Y ZINC EXPLORACIÓN DE MINERALES NO METÁLICOS	ND	25	393	14 000	4 196	9 804	
MINERÍA DE	ND	11	0	111	111	0	

<p align="center">Cuadro 74. Características de la extracción y explotación de recursos minerales, por subsector y rama de actividad, 2003</p>						
CLAVE/ MUNICIPIO, SUBSECTOR Y RAMA DE ACTIVIDAD	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO TOTAL	TOTAL DE REMUNERACIONES (Miles de pesos)	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	CONSUMO INTERMEDIO (Miles de pesos)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Miles de pesos)
ARENA, GRAVA, ARCILLA Y OTROS MINERALES REFRACTARIOS						

ND/ No disponible

FUENTE: Censos Económicos, 2004. Michoacán. INEGI

La región ha sido importante por la explotación de diversos recursos minerales como metales, cobre, níquel, zinc y plomo. Así como de recursos como arenas, gravas y arcillas (Cuadro 73).

Usos potenciales:

Existen alrededor de 200 especies forrajeras (Guevara Fefer. Com. Pers)² que potencialmente pudieran ser utilizadas en la zona. Algunas de ellas están siendo investigadas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales de la Universidad Michoacana.

Las cactáceas son también un recurso con grandes posibilidades de aprovechamiento como especies de ornato, a través de su reproducción vegetativa (Robles 2005).

El desarrollo turístico es pobre, potencialmente el ecoturismo es una actividad que puede ser económicamente rentable (Cuadro 74).

² Biol. Fernando Guevara Féfer. Investigador del Laboratorio de Sinecología. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

**Cuadro 75.
Atractivos turísticos, 1996**

CLAVE/ MUNICIPIO	TOTAL	MUSEOS Y		FOLKLORE	REALIZACIONES	ACONTECIMIENTOS
		SITIOS NATURALES	MANIFESTACIONES CULTURALES			
LOS TRES MUNICIPIOS	91	70	5	10	5	1
010 ARTEAGA	34	25	3	4	2	0
029 CHURUMUCO	24	17	1	4	1	1
035 LA HUACANA	33	28	1	2	2	0

a/ Incluye realizaciones contemporáneas y acontecimientos programados, como son: Artesanías y manifestaciones, religiosas, monumentos y Obras técnicas y fiestas profanas e históricas.

FUENTE: Instructivo de Lectura del Inventario de Atractivos Turísticos de Michoacán, Secretaría Estatal de Turismo, 1996.

d). Situación jurídica de la tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra en el área es principalmente de tipo ejidal ocupando un 70.37% (184,869.053 hectáreas) del área total del polígono. El resto (77,807.846 hectáreas) la tenencia es de otro tipo de propiedad (federal y propiedad privada).

Como resultado de los talleres participativos con ejidatarios, surgieron las siguientes propuestas relacionadas con la tenencia de la tierra. Hasta el momento, los ejidos están de acuerdo en integrarse como Área Natural Protegida, siempre y cuando esto les permita erradicar los problemas comunes mencionados.

- Piden que la figura legal deberá ser la adecuada, para que puedan conservar sus tierras y seguirlas trabajando, con los cambios necesarios para que sus prácticas sean sustentables y rentables.
- Están dispuestos a trabajar en el Plan de Manejo, pero piden asesoría permanente en la implementación del mismo.
- Piden que la implementación del Plan se manifieste en beneficios para todos los participantes.

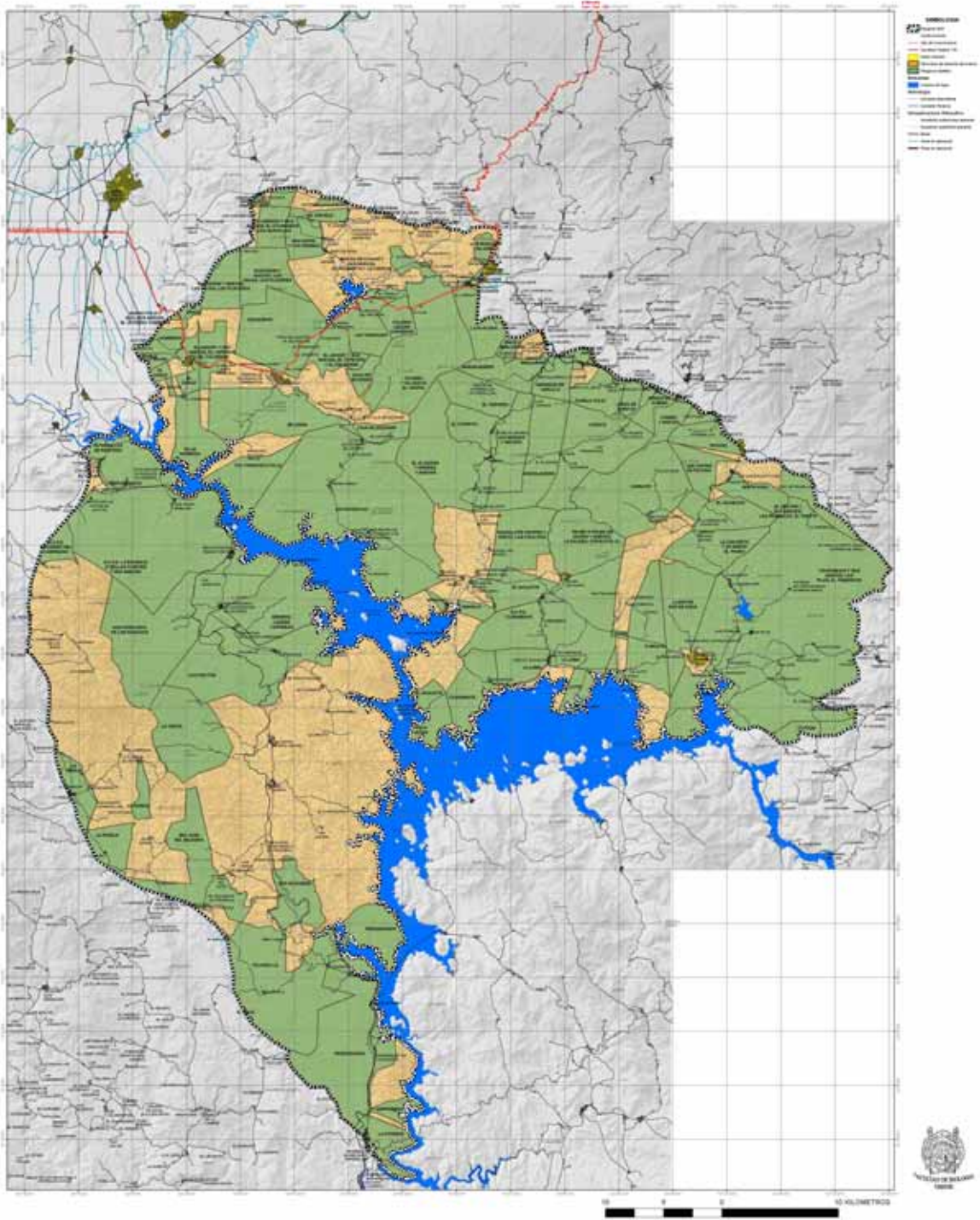
e). Litigios actualmente en proceso

Existen problemas comunes de deslindes. PROCEDE está trabajando en el área de estudio, resolviendo en parte esta situación.

f). Proyectos de investigación que se hayan realizado o que se pretendan realizar

1. En la zona se han desarrollado diferentes proyectos de COINBIO (Proyecto de la Conservación de la Biodiversidad por Comunidades Indígenas de los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, Mex.) en Ichamio, lugar en que se realizó un inventario de flora y fauna y el estudio de asistencia técnica para el establecimiento de una UMA intensiva de venado cola blanca en el año de 2005.
2. El mismo COINBIO financió el Inventario de Flora y Fauna en el Ejido de Algodón del Oropeo en 2003. en el que se identificaron 171 especies de plantas y de fauna se hace una relación muy somera indicando 3 especies en la NOM y 2 de importancia económica desde el punto de vista del daño que causan a otras poblaciones biológicas y en consecuencia al humano.
3. También apoyado por COINBIO (2003), se encuentra el proyecto de inventario de flora y fauna del Ejido “Lázaro Cárdenas” del Municipio de La Huacana, Mich.
4. El ejido “El Chauz, Municipio de La Huacana, también fue beneficiario del apoyo para la realización de un inventario de flora y fauna.
5. Algunos proyectos de investigación sin apoyo gubernamental como el desarrollado por Ponce (2003), quien hizo su tesis doctoral en la zona de Churumuco trabajando con alacranes; o el de Ponce *et al.* (2004), para el estudio de la vegetación de dos localidades de la Depresión del Balsas.
6. El trabajo que Minerva Campos hizo en España sobre la protección de espacios naturales para salvar de la destrucción y la degradación a aquellas especies, hábitats o paisajes del patrimonio natural que

MAPA DE TENECIA DE LA TIERRA EN EL AREA NATURAL PROTEGIDA ZICUIRAN - INFIERNILLO



reciben la consideración social y legal, y dan respuesta a las demandas sociales que están asociadas a ellos en la región de Tierra Caliente- Infiernillo.

7. En este trabajo se hace una valoración del patrimonio natural y de la propuesta que un equipo de investigadores liderados por Velázquez (2005), hace para que se establezca un programa de áreas prioritarias para la protección en el Estado de Michoacán, como parte del programa del gobierno del estado para 2003-2008.

f. a). Instituciones que han realizado proyectos en el área

- Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- CIPAMEX-CONABIO
- COINBIO
- Instituto de Geografía. UNAM
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas
- Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del estado de Michoacán.

f.b). Propuestas de líneas de investigación y qué instituciones las desarrollarán

- Inventarios florísticos y faunísticos que incorporen las diferentes unidades ambientales de la zona de estudio.
- Esta actividad puede desarrollarla la UMSNH con el equipo de expertos que ya han participado en este proyecto.
- Restauración de las áreas ubicadas en la zona de amortiguamiento, para hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la zona.

- Generación de información poblacional para impulsar la actividad de cría a gran escala y con amplio espacio; o la generación de UMA's.

g). Problemática específica que deberá tomarse en cuenta

En todos los ejidos con quienes se realizaron talleres participativos, el común denominador es la falta de agua, la cacería furtiva por propios y ajenos y comercio ilegal de aves.

Los grandes problemas generales detectados en talleres participativos, con los ejidos de los tres municipios son los siguientes:

- **La falta de Agua** en las comunidades, disminución de caudales, agotamiento de arroyos, pozos y manantiales.
- **Contaminación del agua.** Defecación al aire libre. La afectación de la salud humana (sobretudo, niños), de especies silvestres y domésticas cuando se consume el agua contaminada.
- Los **efectos de la construcción de las presas** que han provocado barreras para la migración natural de especies acuáticas y aislamiento, con la consecuente desaparición de algunas de estas en las partes altas. Los ejidatarios hablan de especies que antes se encontraban en arroyos en la sierra y que ya no existen (“ya no suben”, dicen).
- **La cacería furtiva** por los mismos ejidatarios y sobretudo de cazadores foráneos de poblaciones como Uruapan y Nueva Italia: Principalmente de venado, jabalí, iguanas negra y verde; Cacería a propósito por afectación de animales domésticos por coyote, zorro y puma. Las autoridades correspondientes (SAGARPA) otorgan los permisos a los cazadores, quienes se introducen en terrenos ejidales con el apoyo y complicidad de uno o más ejidatarios que les venden los animales. En otros casos, llegan

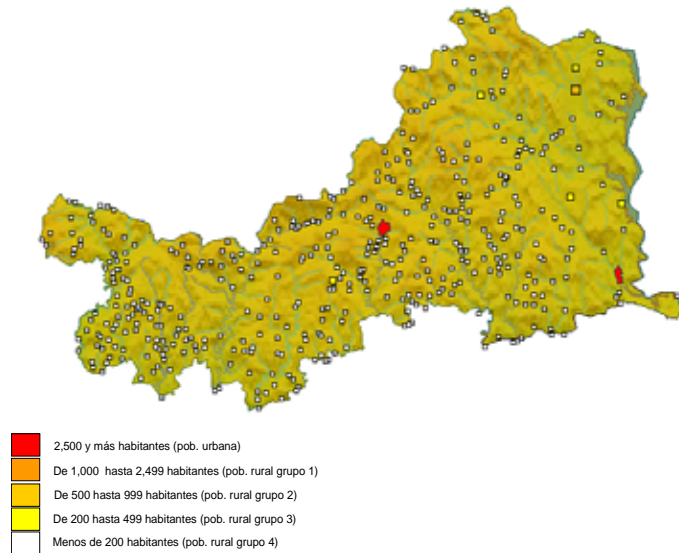
los cazadores mostrando permisos a los ejidatarios. Sin embargo, por ignorar si pueden o no cazar en sus terrenos, les permiten llevarse presas sin saber si se están extrayendo especies amenazadas o en peligro de extinción; si existen cuotas de captura y cuáles son. En estos casos, es importante la formación de comités de vigilancia para la cacería (relacionados entre si), que cuenten con la información y organización necesaria y la relación de todos los permisos que se otorgan, para que a su vez esta actividad sea regulada internamente por los ejidos.

- **Extracción de especies para comercio ilegal**, principalmente de una gran variedad de aves canoras, pericos, guacamayas, codornices y huilotas; Se reportan compras ilegales de tarántulas a los habitantes. Algunos pajareros presentan permisos. Falta capacitación a los ejidatarios sobre las especies amenazadas o en peligro que no pueden ser comercializadas y las cuotas de captura para el caso de las permitidas. Estas especies son vendidas en los mercados de las poblaciones de las ciudades de Uruapan y Morelia, principalmente.
- **Los incendios** provocados por prácticas agrícolas como la roza-tumba y quema, establecimiento de pastizales, quema de esquilmos y accidentalmente por las colillas y botellas que se tiran desde carretera. Falta organización y apoyos para el combate de incendios.
- **La tala de árboles y la extracción de árboles maderables:** Cueramo, parota, frijolillo, huayacanes.
- **Infestación de cuerpos de agua por especies exóticas**, primordialmente en la presa El Infiernillo, la infestación del pez diablo (*G. parnaibae*) que provoca competencia con *Tilapia* spp., principal especie comercial que se produce en la región.

Otros problemas no ambientales importantes que deban de considerarse que en gran medida son causa de los problemas ambientales anteriormente expuestos son:

- **Falta de oportunidades**, de proyectos productivos, de fuentes de empleos, provoca la extracción ilegal de especies, la caza furtiva y la existencia de otras actividades que presentan riesgos. Problemas en la gente para detectar oportunidades sustentables y falta de información sobre éstas.
- Se presenta frecuentemente el paradigma del **paternalismo** en ejidatarios de mayor edad. Son quienes se oponen para que se paguen estudios a prestadores de servicios sobre su patrimonio ambiental y piden que se les reparta a ellos el dinero.
- **Aislamiento** de muchas Comunidades que presentan grandes carencias y donde las oportunidades de desarrollo- conservación son nulas.
- **La pérdida de la organización, de la capacidad de gestión y de la práctica del asambleismo**, por acción de los procesos de regularización emprendidos por los Ejidos y PROCEDE. Donde antes se trataba con un ejido, hoy se tiene que dialogar por separado con 11 propietarios que han terminado su proceso de regularización y que poseen 120 has. de tierra c/u. Siendo justos, estos procesos han logrado dirimir los conflictos internos de los ejidos en relación a la posesión de la tierra y a los problemas de las colindancias imprecisas, puesto que son parte necesaria del proceso de regularización.

Municipio de Arteaga: Localidades urbanas y rurales según el tamaño de su población, 2000



Fuente elaboración propia con base en datos de INEGI XII Censo de población y vivienda e IRIS 3.1, 2005.

- El enclave de CFE en el Municipio de Arteaga.** La retribución recibida por las tierras de ejidos, ocupadas por CFE, en las diversas obras de la presa de Infiernillo, no son vistas como justas. El desarrollo no se refleja alrededor de las instalaciones de CFE, donde se encuentran ejidos y localidades que registran altos índices de marginación, entre ellos: Extrema pobreza, falta de drenaje, alta parasitosis en los niños, contaminación, etc. Se tiene información que la planta produce un promedio de \$30,000,000.00 de ingreso diario, también se dice de cantidades destinadas a los drenajes de estas localidades que no fueron aplicadas y que algunas se entregaron a ciertas autoridades ejidales y no se hicieron las obras de saneamiento ambiental (Ayuntamiento de Arteaga; Dra. Ma. Teresa Álvarez, Lab. De Parasitología, UMSNH; Ejidatarios de Ejidos cercanos; com. pers.). El contraste entre el campamento de CFE y las localidades de lugareños, en muy grande.

h). Centros de población existentes al momento de elaborar el estudio

En las siguientes figuras, se incluyen las localidades urbanas y rurales de cada municipio.

Los mapas que acompañan al documento, tienen la marcas correspondientes a los centros de población y la toponimia correspondiente, por lo que se considera ocioso, el tener que escribir, lo que siento cuando al salir del baño no haya nadie.

Cuadro 76.								
Ejidos y comunidades agrarias, según tipo de organización, 2001								
CLAVE/MUNICIPIO	TOTAL	TIPO DE ORGANIZACIÓN						
		UNIÓN DE EJIDOS	ASOCIACIÓN RURAL DE INTERÉS COLECTIVO	GRUPOS PARA LA PRODUCCIÓN	SOCIEDADES DE PRODUCCIÓN RURAL	SOCIEDADES DE SOLIDARIDAD SOCIAL	SOCIEDADES MERCANTILES	OTRAS
LOS TRES MUNICIPIOS	48	33	6	6	1	6	0	1
01								
0 ARTEAGA	5	4	0	1	0	0	0	0
02								
09 CHURUMUCO	3	0	0	2	0	0	0	1
03								
05 LA HUACANA	40	29	6	3	1	6	0	0

FUENTE: VIII Censo Ejidal 2001, Michoacán. INEGI.

Infraestructura existente

Las tres cabeceras municipales se encuentran conectadas a la autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, a través de caminos troncales federales pavimentados.

Cuadro 77.				
Longitud de la red carretera por clase y superficie de rodamiento 2004				
CLAVE/ MUNICIPIO	TOTAL	TRONCAL FEDERAL a/		REVESTIDA b/
LOS TRES MUNICIPIOS	397	193	78	126
010 ARTEAGA	124	96	18	10
029 CHURUMUCO	47	0	17	30
035 LA HUACANA	226	97	44	86

a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles.

b/ Se refiere a tramos en mejoramiento, ampliación o en construcción.

FUENTE: Registros Estadísticos del Centro, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2004.

Las cabeceras municipales y centros de población mayores a los 1000 habitantes, cuentan con redes de agua potable, drenaje, servicio eléctrico, teléfono, escuelas, clínicas del IMSS, plantas de tratamiento (Huacana), entre otras.

Varias localidades con menor número de habitantes, pueden carecer de sistemas de drenaje y agua potable. Sin embargo, existen escuelas primarias y secundarias, teléfono y servicio eléctrico.

IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se propone la categoría de Reserva de la Biosfera con una extensión total: 262,997.73 hectáreas.

a) Zonificación

Zonas núcleo: Se han definido varias áreas núcleo a manera de parches, que corresponden a sitios con un buen estado de conservación y cobertura vegetal de la selva baja caducifolia; en total suman 66,766.666 hectáreas. Los ejidos que se incluyen en estas zonas núcleo son:

Nombre del Ejido	Superficie
AGUA NUEVA	11.187
ARRONJADERO	1760.648
CAJA DE ZICUIRAN	129.021
CAYACO	2581.233
CHURUMUCO Y SUS ANEXOS, LAS PILAS, EL TIMBIRICHE	3456.892
COL FRANCISCO VILLA	287.46
COLONIA LAZARO CARDENAS	318.532
CONGURIPO	790.82
CUERAMATO	107.581
CUIMBO Y ANEXOS	422.877
CUITZAN	1.505
CUMUATO	3155.504
CUPUAN CHICO	6.185
DAVID C MANJARREZ	223.32
EL AHUIJOTE	240.341
EL ALGODON Y OROPEO Y ANEXOS	839.402
EL CAPIRITO	318.842
EL CIRUELO	132.915
EL HUARICHO	960.581
EL JAGUEY Y SUS ANEXOS, EL TEPETATE Y EL CALDERON	361.405
EL SALITRE Y SUS ANEXOS, LAS PALMILLAS, EL TARETE	547.672
EL SALITRILLO DEL LIMON DE JORULLO	14.079
EL SAUZ	1.146
EL TERRERO	1109.781
GENERAL LAZARO CARDENAS	269.533
GUADALUPE OROPEO Y ANEXO, LAS CRUCITAS	325.868

Nombre del Ejido	Superficie
HUATZIRAN Y ANEXOS, LAS VACAS, LOS PLACERES,	1701.858
ICHAMIO Y SU ANEXO EL TIZATAL	3129.826
LA HIGUERITA Y SU ANEXO EL PASEO	541.903
LA HUACANA	758.162
LA LOMA	65.203
LA PAREJA	1111.52
LA PITIRERA	189.91
LA VINATA	1405.767
LAS ANONAS Y ANEXOS	289.446
LAS ESTANCIAS	1451.59
LAS JUNTAS DE POTURO	622.113
LAS PATACUAS Y SU ANEXO	185.117
LAS TAMACUAS	615.769
LIMON DE JORUYO	188.422
LLANO DE OJO DE AGUA	633.466
LOS HORCONES	212.316
LOS LIMONES Y SUS ANEXOS, EL CHUPADERO Y LOS BARRILLOS	485.944
LOS POCITOS	504.389
MANGA DE CHAVEZ Y SUS ANEXOS, EL PALMARITO Y LA CRUCITA	30.048
MANGA DE CUIMBO	294.929
N.C.P.A. CUERAMATO	412.666
N.C.P.A. LA ESTANCIA O BELLAS FUENTES Y SUS ANEXOS	3449.987
N.C.P.E. ESFUERZO DEL CAMPESINO	146.203
NARANJO DE JORULLO	367.283
NARANJO DE ZIRITZICUARO	39.993
OJO DE AGUA DE POTURO	102.977
OJO DE AGUA DE SAN IGNACIO Y SU ANEXO	2.168
PALMA O PALMA DE GUARO Y ANEXOS, LA CALERA, COPALITOS, EL	1540.888
PINZANDARAN	3243.659
POTRERILLOS DE RENTERIA	351.502
POTURO	692.565
PUEBLO VIEJO	546.04
SAN FRANCISCO DE LOS RANCHOS	1604.803
SAN ISIDRO Y LOS ADOBES	138.802
SAN JOSE DEL MILAGRO	985.634
SANTA ROSA	109.588
SINAGUA	44.97
TOLUQUILLA	2637.202
VILLA HERMOSA	4.118
ZAPOTE DE JORULLO	14.598
ZICUIRAN	17.122

Por otro lado, 17 521.87 hectáreas corresponden a otro tipo de propiedad.

Zonas de amortiguamiento: Con la finalidad de orientar las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales de las comunidades y ejidos de Huacana, Churumuco y Arteaga hacia un manejo sustentable, se han definido dos subzonas que permiten lograr la conservación de la selva baja caducifolia y sus procesos, a través de varias alternativas de uso.

Con base en las características del área se proponen las siguientes subzonas:

1. Aprovechamiento tradicional sustentable de recursos y rehabilitación. Se incluyen las superficies que actualmente están siendo utilizadas por las comunidades sin alterar significativamente al ecosistema. En algunos casos, por la naturaleza de la extracción, se requieren acciones para que los recursos sean mantenidos a largo plazo para su aprovechamiento futuro.

A esta subzona corresponden las áreas de selva baja caducifolia con mayor nivel de perturbación, con presencia de matorral espinoso. Se requiere de la regulación y control de actividades que modifiquen el ecosistema. Las actividades permitidas serán (deberán de ser propuestas de manera participativa en el plan de manejo):

- Aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables de manera sustentable, por los ejidos y comunidades ahí asentadas: aprovechamientos a través de UMAS (intensivas y extensivas), recolección y autoconsumo (de acuerdo a disposiciones legales y reglamentarias aplicables).
 - Ecoturismo controlado y Educación Ambiental
 - Investigación científica básica y que promueva la rehabilitación de zonas que lo ameriten (control de erosión, restablecimiento del suelo, protección de manantiales) con fines de aprovechamiento y conservación a futuro por las comunidades locales.

Las áreas que se incluyen en la subzona de Aprovechamiento tradicional sustentable de recursos y rehabilitación, se localizan en los ejidos siguientes y representan un total de 71 074.526 hectáreas:

Nombre del Ejido	Superficie
AGUA NUEVA	462.516
ARRONJADERO	957.821
CAJA DE ZICUIRAN	598.974
CAYACO	483.45
CHURUMUCO Y SUS ANEXOS, LAS PILAS, EL TIMBIRICHE	4985.999
COL FRANCISCO VILLA	650.772
COLONIA LAZARO CARDENAS	61.927
CONGURIPO	1211.952
CUERAMATO	1076.97
CUIMBO Y ANEXOS	153.938
CUITZAN	200.43
CUMUATO	1884.685
CUPUAN CHICO	23.877
CUTIO	303.189
DAVID C MANJARREZ	32.116
EL AHUIJOTE	761.424
EL ALGODON Y OROPEO Y ANEXOS	1546.027
EL CAPIRITO	320.008
EL CHAUZ	43.171
EL CHILAR	0.592
EL CIRUELO	98.743
EL HUARICHO	285.141
EL JAGUEY Y SUS ANEXOS, EL TEPETATE Y EL CALDERON	694.015
EL SALITRE Y SUS ANEXOS, LAS PALMILLAS, EL TARETE	133.607
EL SALITRILLO DEL LIMON DE JORULLO	142.662
EL SAUZ	3.469
EL TERRERO	134.554
GAMBARA	201.569
GENERAL LAZARO CARDENAS	1469.023
GUADALUPE OROPEO Y ANEXO, LAS CRUCITAS	1130.676
HUATZIRAN Y ANEXOS, LAS VACAS, LOS PLACERES,	277.515
ICHAMIO Y SU ANEXO EL TIZATAL	849.176
LA HIGUERITA Y SU ANEXO EL PASEO	614.23
LA HUACANA	227.628
LA LOMA	288.535
LA PAREJA	498.164
LA PITIRERA	369.935
LA VINATA	817.091
LAS ANONAS Y ANEXOS	316.321
LAS ESTANCIAS	6626.998
LAS JUNTAS DE POTURO	149.278
LAS PATACUAS Y SU ANEXO	90.741
LAS TAMACUAS	394.529

Nombre del Ejido	Superficie
LIMON DE JORUYO	225.552
LLANO DE OJO DE AGUA	1006.172
LOS COPALES	38.783
LOS HORCONES	878.395
LOS LIMONES Y SUS ANEXOS, EL CHUPADERO Y LOS BARRILLOS	4.201
LOS POCITOS	2046.709
MANGA DE CHAVEZ Y SUS ANEXOS, EL PALMARITO Y LA CRUCITA	120.062
MANGA DE CUIMBO	365.605
N.C.P.A. CUERAMATO	687.833
N.C.P.A. LA ESTANCIA O BELLAS FUENTES Y SUS ANEXOS	1979.194
N.C.P.E. ESFUERZO DEL CAMPESINO	226.582
NARANJO DE JORULLO	141.952
NARANJO DE ZIRITZICUARO	9.788
NUEVA ITALIA Y NUCLEOS ANEXOS, EL LETRERO, GAMBARA	1.698
OJO DE AGUA DE POTURO	10.17
OJO DE AGUA DE SAN IGNACIO Y SU ANEXO	5.675
PALMA O PALMA DE GUARO Y ANEXOS, LA CALERA, COPALITOS, EL	1503.614
PINZANDARAN	1246.189
POTRERILLOS DE RENTERIA	460.291
POTURO	166.505
PUEBLO VIEJO	191.719
SAN FRANCISCO DE LOS RANCHOS	2618.995
SAN ISIDRO Y LOS ADOBES	161.585
SAN JOSE DEL MILAGRO	578.533
SANTA ROSA	688.721
SINAGUA	321.363
TOLUQUILLA	912.148
VILLA HERMOSA	410.149
ZAPOTE DE JORULLO	10.674
ZICUIRAN	570.78

Un total de 21 911.551 hectáreas pertenece a otro tipo de propiedad.

2. Restauración y prácticas de mejoramiento ambiental.

Corresponden a esta subzona, áreas de la selva baja caducifolia con un menor grado de perturbación, por lo que se requiere de actividades de restauración, que permitan el restablecimiento de las condiciones originales del ecosistema (estructura y procesos ecológicos), así como prácticas que conlleven al mejoramiento del ambiente: saneamiento de cuerpos de agua, control de erosión y otros. Una vez que se haya reestablecido estas condiciones, podrán realizarse aprovechamientos por las comunidades asentadas, semejantes a las descritas para la subzona antes descrita.

Las actividades permitidas serán:

- Reforestación- Propagación.
- Recolección y cacería de autoconsumo
- Ecoturismo y Educación Ambiental
- Investigación Científica que promueva la restauración de las áreas que lo requieran con fines de aprovechamiento y conservación a futuro por las comunidades locales.

Las áreas que se incluyen en la subzona con un total de 72 640.204 hectáreas y se localizan en los siguientes ejidos:

Nombre del Ejido	Superficie
AGUA NUEVA	103.004
ARRONJADERO	1193.112
CAJA DE ZICUIRAN	276.625
CAYACO	693.557
CHURUMUCO Y SUS ANEXOS, LAS PILAS, EL TIMBIRICHE	4534.439
COL FRANCISCO VILLA	378.113
COLONIA LAZARO CARDENAS	150.922
CONGURIPO	868.162
CUERAMATO	153.687
CUIMBO Y ANEXOS	130.373
CUITZAN	64.551
CUMUATO	1310.249
CUPUAN CHICO	55.291
CUTIO	26.98
DAVID C MANJARREZ	66.165
EL AHUIJOTE	391.763
EL ALGODÓN Y OROPEO Y ANEXOS	1686.417
EL CAPIRITO	197.128
EL CHAUZ	18.474
EL CIRUELO	62.304
EL HUARICHO	413.45
EL JAGUEY Y SUS ANEXOS, EL TEPETATE Y EL CALDERON	634.082
EL SALITRE Y SUS ANEXOS, LAS PALMILLAS, EL TARETE	243.848
EL SALITRILLO DEL LIMON DE JORULLO	19.402
EL SAUZ	18.354
EL TERRERO	289.315
GAMBARA	55.12
GENERAL LAZARO CARDENAS	1526.368
GUADALUPE OROPEO Y ANEXO, LAS CRUCITAS	709.513

Nombre del Ejido	Superficie
HUATZIRAN Y ANEXOS, LAS VACAS, LOS PLACERES,	1242.267
ICHAMIO Y SU ANEXO EL TIZATAL	774.489
LA HIGUERITA Y SU ANEXO EL PASEO	758.429
LA HUACANA	76.355
LA LOMA	163.07
LA PAREJA	1070.252
LA PITIRERA	757.527
LA VINATA	980.957
LAS ANONAS Y ANEXOS	842.159
LAS ESTANCIAS	3768.462
LAS JUNTAS DE POTURO	216.134
LAS PATACUAS Y SU ANEXO	51.31
LAS TAMACUAS	498.599
LIMON DE JORUJO	25.99
LLANO DE OJO DE AGUA	475.953
LOS COPALES	2.312
LOS HORCONES	661.212
LOS LIMONES Y SUS ANEXOS, EL CHUPADERO Y LOS BARRILLOS	354.913
LOS POCITOS	1203.379
MANGA DE CHAVEZ Y SUS ANEXOS, EL PALMARITO Y LA CRUCITA	158.738
MANGA DE CUIMBO	93.905
N.C.P.A. CUERAMATO	554.64
N.C.P.A. LA ESTANCIA O BELLAS FUENTES Y SUS ANEXOS	2728.431
N.C.P.E. ESFUERZO DEL CAMPESINO	135.807
NARANJO DE JORULLO	217.491
NARANJO DE ZIRITZICUARO	8.621
OJO DE AGUA DE POTURO	156.623
OJO DE AGUA DE SAN IGNACIO Y SU ANEXO	21.046
PALMA O PALMA DE GUARO Y ANEXOS, LA CALERA, COPALITOS, EL	934.113
PINZANDARAN	3321.509
POTRERILLOS DE RENTERIA	444.752
POTURO	86.75
PUEBLO VIEJO	465.307
SAN FRANCISCO DE LOS RANCHOS	1112.559
SAN ISIDRO Y LOS ADOBES	377.682
SAN JOSE DEL MILAGRO	1792.608
SANTA ROSA	91.063
SINAGUA	68.55
TOLUQUILLA	3093.898
VILLA HERMOSA	748.281
ZAPOTE DE JORULLO	25.42
ZICUIRAN	492.044

Un total de 25 315.829 hectáreas, parecen corresponder a otro tipo de propiedad.

3. **Aprovechamiento agropecuario**, urbano. Total: 52,195.409 hectáreas.

Dentro de esta subzona, se localizan los principales asentamientos humanos (cabeceras municipales y localidades de más de 500 habitantes) así como las áreas más alteradas por la agricultura y los pastizales inducidos para ganadería.

Es importante que se promueva la reforestación con especies forrajeras nativas en lugar de la siembra de pastos y actividades que conduzcan al desarrollo de agroecosistemas sustentables. Deberá de promoverse la agricultura orgánica a través de la sustitución de agroquímicos y producción de compostas.

Las zonas de asentamientos requieren de plantas de tratamiento de sus aguas residuales para evitar que se continúe contaminando los arroyos y ríos. Se promoverá que se elaboren los planes de desarrollo urbano de las cabeceras municipales y poblaciones menores.

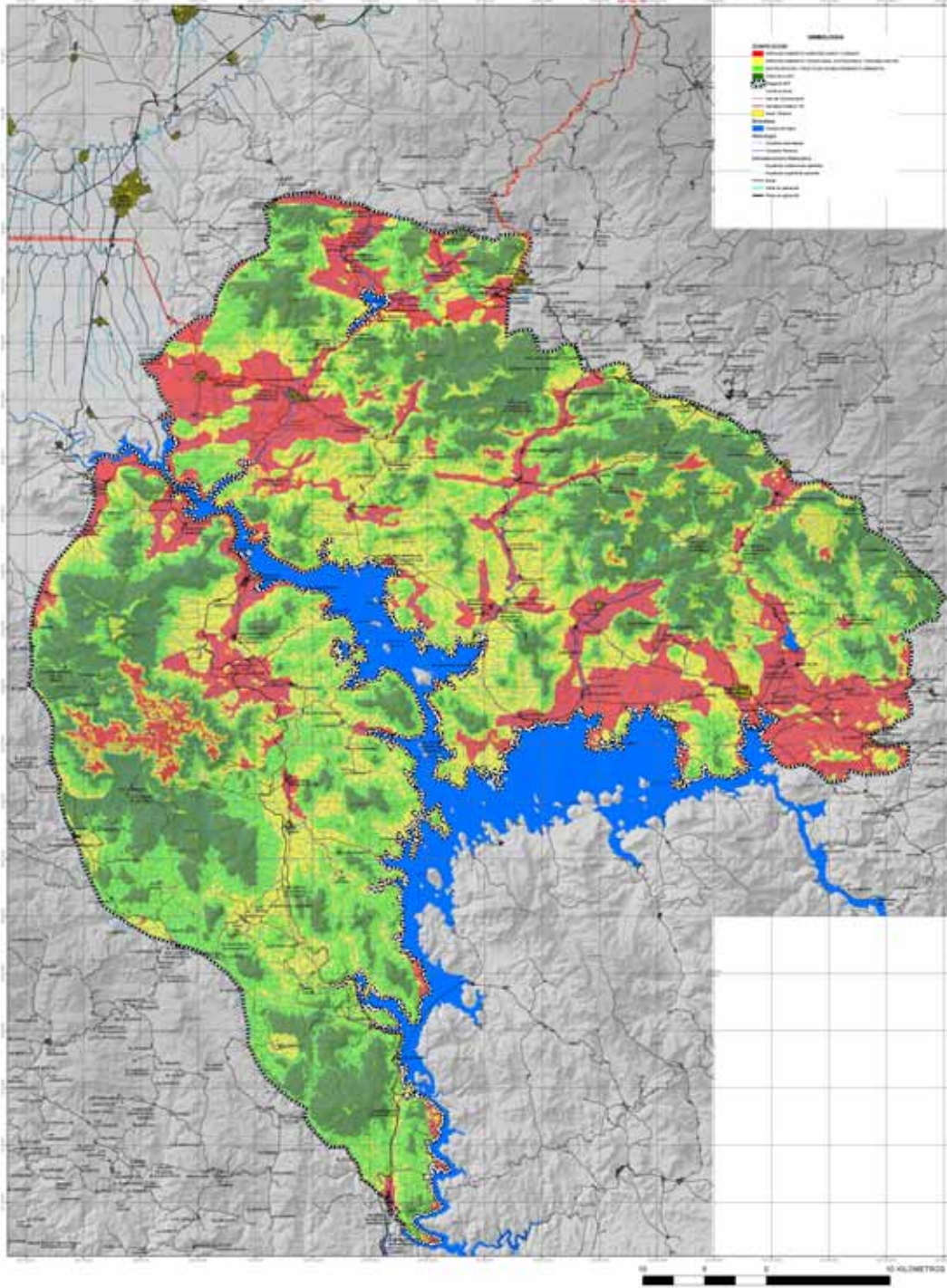
Se deberán de proteger a las especies ícticas nativas y controlar a las exóticas.

Los Ejidos y superficies incluidos en la Subzona de Aprovechamiento agropecuario, urbano son los siguientes:

Nombre del Ejido	Superficie
AGUA NUEVA	223.168
ARRONJADERO	425.826
CAJA DE ZICUIRAN	136.135
CAYACO	136.018
CHURUMUCO Y SUS ANEXOS, LAS PILAS, EL TIMBIRICHE	8140.657
COL FRANCISCO VILLA	634.309
COLONIA LAZARO CARDENAS	217.833
CONGURIPO	923.974
CUERAMATO	484.259
CUIMBO Y ANEXOS	47.936
CUITZAN	521.355
CUMUATO	1378.174
CUTIO	419.342

Nombre del Ejido	Superficie
EL AHUIJOTE	361.625
EL ALGODON Y OROPEO Y ANEXOS	833.219
EL CAPIRITO	365.288
EL CHAUZ	1059.392
EL CHILAR	5.323
EL CIRUELO	147.106
EL HUARICHO	148.044
EL JAGUEY Y SUS ANEXOS, EL TEPETATE Y EL CALDERON	474.93
EL SALITRE Y SUS ANEXOS, LAS PALMILLAS, EL TARETE	9.607
EL SALITRILLO DEL LIMON DE JORULLO	3.369
EL TERRERO	42.898
GAMBARA	361.506
GENERAL LAZARO CARDENAS	270.367
GUADALUPE OROPEO Y ANEXO, LAS CRUCITAS	165.246
HUATZIRAN Y ANEXOS, LAS VACAS, LOS PLACERES, ICHAMIO Y SU ANEXO EL TIZATAL	335.223
LA HIGUERITA Y SU ANEXO EL PASEO	851.248
LA HUACANA	192.985
LA JOYITA	431.38
LA LOMA	74.724
LA PITIRERA	852.569
LA VINATA	316.182
LAS ANONAS Y ANEXOS	496.216
LAS ESTANCIAS	562.643
LAS JUNTAS DE POTURO	1508.979
LAS PATACUAS Y SU ANEXO	66.028
LAS TAMACUAS	4.67
LLANO DE OJO DE AGUA	322.833
LOS COPALES	653.664
LOS POCITOS	10.102
MANGA DE CHAVEZ Y SUS ANEXOS, EL PALMARITO Y LA CRUCITA	2151.244
MANGA DE CUIMBO	151.632
MILIAN	0.927
N.C.P.A. CUERAMATO	173.964
N.C.P.A. LA ESTANCIA O BELLAS FUENTES Y SUS ANEXOS	256.9
N.C.P.E. ESFUERZO DEL CAMPESINO	2048.338
NARANJO DE JORULLO	123.645
NARANJO DE ZIRITZICUARO	177.079
NUEVA ITALIA Y NUCLEOS ANEXOS, EL LETRERO, GAMBARA	12.447
PALMA O PALMA DE GUARO Y ANEXOS, LA CALERA, COPALITOS, EL	51.442
PINZANDARAN	2956.258
POTRERILLOS DE RENTERIA	249.162
POTURO	882.32
PUEBLO VIEJO	74.383
SAN FRANCISCO DE LOS RANCHOS	2.321
SAN ISIDRO Y LOS ADOBES	1694.317
SAN JOSE DEL MILAGRO	312.409
SANTA ROSA	9.842
SINAGUA	125.156
	18.882

**MAPA DE ZONIFICACION DEL AREA NATURAL PROTEGIDA
ZICUIRAN - INFIERNILLO**



Nombre del Ejido	Superficie
TOLUQUILLA	3.523
VILLA HERMOSA	511.356
ZAPOTE DE JORULLO	0.064
ZICUIRAN	2532.85

Un total de 13 058.590 hectáreas parecen corresponder a otro tipo de propiedad.

A continuación se presenta una matriz de análisis que permitió definir la Categoría de Area Natural Protegida:

Se acompaña la propuesta del mapa correspondiente.

ANÁLISIS DE LAS CATEGORÍAS DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA DE ACUERDO A LA LGEEPA, A CONSIDERAR PARA LA DECLATORIA DEL ANP ZICUIRÁN- INFIERNILLO

Características del área propuesta.				
Tipos de ANP	Representatividad bosque tropical seco.	Posibilidades de aprovechamiento sustentable (social y económico)	Requiere de la atención para la conservación de especies.	Protección y conservación de procesos ecosistémicos.
Reserva de la Biósfera	Esta figura permite la protección del bosque tropical seco y la ecodiversidad que es representativa de la región hidrológica del Balsas.	<p>Creación de UMAS Conservación de valores y servicios ecosistémicos ligados a la economía.</p> <p>La definición de la zona núcleo puede impactar la percepción social del aprovechamiento de los recursos naturales. Los habitantes de esta zona, viven de la caza, pesca y recolección. Las actividades productivas, en las zonas de mayor marginación (que son las mejor conservadas), son muy poco representativas en las estrategias de sobrevivencia de la gente. Las zonas “núcleo” de acuerdo a la LEGEPA, son muy restringidas en cuanto al aprovechamiento (aun sustentable), de los recursos naturales.</p> <p>Si analizamos la idea de conservar que los habitantes tienen, se trata de un aprovechamiento sustentable y de auto consumo controlado, regulado, para mantener las poblaciones de especies y si es posible incrementarlas.</p> <p>En un ANP tan grande, con áreas muy despobladas, de difícil acceso, se requiere de la participación activa de los que allí habitan.</p>	<p>El Bosque tropical-seco se caracteriza por el alto número de endemismos de flora (16 % son endémicas) y fauna (29% de vertebrados endémicos).</p> <p>Para esta propuesta de ANP la discontinuidad es provocada por la presencia de la Presa Infiernillo, que fragmenta el área (Posibilidades de Hábitats).</p>	<p>Regular las interacciones Tierra-Agua, que se reflejaría en la captura y producción de agua y carbono. Al mismo tiempo impacta en la conservación de especies con algún status de conservación.</p> <p>Se conservan los valores y servicios del ecosistema no ligados a valores económicos.</p> <p>Es difícil la administración y gestión ambiental, debido a la complejidad ecosistémica y a lo disperso de los asentamientos humanos rurales (aproximadamente un 85% de las localidades con menos de 200 habitantes con alto grado de marginación).</p>

Áreas de protección de Recursos Naturales	La definición de esta categoría no incluye a la compleja ecodiversidad del Polígono que se pretende declarar.	Permite definir las acciones de aprovechamiento en microescala.	Permite declarar que las directrices de conservación se orientan a determinadas especies. Lo anterior no garantiza la conservación de las unidades ambientales.	Se circunscribe al manejo de microcuencas.
Áreas de Protección de Flora y Fauna	Comentario: El uso de esta figura fue diseñada para áreas homogéneas en ecodiversidad, sin embargo el polígono que se pretende declarar, es heterogéneo, lo que hace que la figura sea insuficiente. Se corre el riesgo de declarar varios parches (uno por cada diferente unidad ambiental), en lugar de utilizar una sola figura para todo el polígono.			
Parques Nacionales	No aplica.	No aplica.	No aplica.	No aplica.

b) Tipo o categoría de manejo

La categoría propuesta de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es Reserva de la Biosfera, de competencia federal.

c) Administración

La estructura administrativa del ANP y su operación cotidiana se establecerán conforme lo indica la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). El área quedará a cargo del Gobierno Federal a través de la SEMARNAT por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el artículo 8 del Reglamento de la LGEEPA en materia de ANP, se nombrará un Director quién estará apoyado por una plantilla técnica; así mismo, podrá constituirse un Consejo Asesor de acuerdo con los artículos 17 y 18 del reglamento antes citado.

En un principio se establecerá el sistema administrativo y la infraestructura necesaria que garantice la operación eficiente y el uso transparente de recursos. Dentro del marco jurídico propio de las áreas naturales protegidas, se considera valiosa la participación de organizaciones civiles, de la comunidad local y la coordinación activa con dependencias gubernamentales.

d) Operación y Manejo.

La operación de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo quedará a cargo de la Dirección del Área Natural Protegida, asignada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT.

El programa de conservación y manejo correspondiente deberá formularse con la participación de los involucrados o interesados en el manejo de la reserva, considerando las necesidades y usos actuales y potenciales de los recursos inmersos en la misma. Todo ello conforme los términos de referencia que determine la CONANP.

Se establecerán, coordinados por la dirección del ANP, los mecanismos que permitan la participación de todos los sectores interesados de la región en el análisis de la problemática del área, la propuesta y diseño de acciones y la implementación de las mismas.

La Dirección coordinará las acciones de investigación que lleven a cabo instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras. Realizará o coordinará acciones de monitoreo sistemático y permanente de los indicadores ecológicos, productivos y sociales que se definan para el área y fomentará procesos de investigación con la participación de las comunidades aledañas.

La inspección y vigilancia, se realizará en coordinación con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), para asegurar la aplicación de las disposiciones del Decreto y programa de conservación y manejo de la Reserva de la Biosfera y de la LGEEPA, así como otras leyes y normas aplicables dentro de los límites de la reserva. Para ello contará con la plantilla necesaria de guardas e inspectores ecológicos.

Los aprovechamientos de los recursos naturales se circunscribirán exclusivamente a lo previsto en la LGEEPA para la categoría de Reserva de la Biosfera, los cuales deberán realizarse de forma ordenada y sustentable; para ello, la Dirección deberá elaborar un registro de usuarios del ANP.

Las autorizaciones correspondientes para la realización de actividades dentro de la misma se otorgarán con base en estudios de capacidad de carga y límites de cambio aceptable de los ecosistemas.

La Dirección del ANP podrá definir, en coordinación con las autoridades correspondientes, el establecimiento de políticas de aprovechamiento compatibles con la conservación de los recursos y especialmente con la conservación del hábitat y especies protegidas que se distribuyen en la zona, promoviendo el uso de tecnologías para la protección de las poblaciones del ANP y evitando aquellas que lesionen o alteren los ecosistemas.

Con objeto de asegurar el uso sustentable de los recursos y cumplir con los objetivos de la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, la Secretaría podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP.

e) Financiamiento

Se diseñarán mecanismos para obtener fuentes potenciales de financiamiento para los gastos de operación de la reserva, así como en el diseño de estrategias e instrumentos para asegurar la sustentabilidad económica del ANP y la identificación y gestión de fuentes alternativas de recursos económicos para estos fines. Dentro de éstas destacan, sin ser necesariamente las únicas, las siguientes:

- Recursos aportados por el Gobierno Federal a través de la CONANP.
- Aportaciones de organismos financieros internacionales.
- Donaciones privadas y de fundaciones nacionales e internacionales a través de asociaciones civiles.

- Creación de fideicomisos locales y regionales para apoyo de las Áreas Naturales Protegidas.
- Aportaciones en especie por parte de fundaciones, instituciones académicas, y/o personas físicas (realización de estudios e investigaciones, acciones de monitoreo, equipo e infraestructura, etc.).
- Cobro de derechos por el uso y disfrute del área protegida.
- Generación de recursos económicos a través del desarrollo de mecanismos de pago por los servicios ambientales proporcionados por el área (por ejemplo, captación de agua, captura de CO₂, etc.).

La recaudación y administración de fondos adicionales a los recursos fiscales con que contará el ANP se hará coordinadamente con la Dirección del ANP.

REFERENCIAS

- ACUÑA, L. A. 1990. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea) del Rancho El Jagüey, Gabriel Zamora, Michoacán. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. UMSNH. 97 pp.
- AGUILERA R. V. R. 1983. Composición, distribución y Abundancia de la Ictiofauna de la Presa Zicuirán Municipio de la Huacana, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología UMSNH. Morelia Mich. pp.
- AJBM. 2003. Asociación de Jardines Botánicos de México, A. C. <http://www.ecologia.edu.mx/amjb/direcciones.htm>
- ALARCON CHAIRES, P., 1993. "Inventario conquiliológico de macrogasterópodos marinos colectados sobre las playas del Estado de Michoacán, México". Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH. 210 págs.
- ALCÁNTAR ESPARZA M. 1988. "Aspectos de la Biología y Pesca de la Langosta *Panulirus inflatus* (Bouvier y *P. gracilis* Streets en la Costa Michoacana (Crustacea: Decapoda)". Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH. 97 págs.
- ALCÁNTARA-CARBAJAL, J. L. 1993. Evaluación avifaunística de Veracruz: un análisis de la distribución espacial para la conservación. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 201 pp.
- ALVARADO, D.J. y D.E. HUACUZ, 1996. Guía ilustrada de los anfibios y reptiles más comunes de la reserva Colola-Maruata en la Costa de Michoacán, México. UMSNH. pp.
- ÁLVAREZ 1972. Ictiología Michoacana. V. Origen y distribución de la ictiofauna dulceacuícola michoacana. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México. 19:155-161.
- ÁLVAREZ DEL TORO, M. 1980. Las Aves de Chiapas. ICAH, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ÁLVAREZ DÍAZ, A. S. A, 1989. "Relaciones ecológicas y algunos aspectos poblacionales del caracol *Purpura pansa* (Gould, 1853) en la costa del Estado de Michoacán, México". Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH. 127 págs.
- ALVAREZ TICUL Y SÁNCHEZ-CASAS NANSY. 1997. Contribución al conocimiento de los mamíferos, excepto Chiroptera y Rodentia, de Michoacán, México. . An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 42: 47-74
- ÁLVAREZ, J. 1950. Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas. Sria. Marina Dir. Gral. de Pesca, México, D. F., 143 pp.
- ÁLVAREZ, J. 1970. Peces Mexicanos (claves), Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Com. Nac. Com. Pesc. S.I.C., México, D. F., 19 (1-4): 155-161.
- ÁLVAREZ, J. 1972. Ictiología Michoacana V. Origen y distribución de la Ictiofauna dulceacuícola de Michoacán. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México, D. F., 19 (1-4): 155-161.
- ÁLVAREZ, J. y M. T. Cortes. 1962. Ictiofauna Michoacana I. Claves catálogo de las especies conocidas. An. Esc. Nal. Cienc. Biol., México, D. F., 11 (1-4): 83-143.
- ALVAREZ, T y E. P. DÍAZ 1983. Estudio de una colección Herpetofaunística de la Costa de Michoacán, México. An. Esc. Nal. Cienc. Biol. México. 27:129-147.
- AN, K-G ; S.S. Park and J-Y SHIN. 2002. An evaluation of a river health using the index of biological integrity along with relations to chemical and habitat conditions. Environment International. 28: 411-420.

- ANÓNIMO (2002), Dirección general de regulación ambiental, Norma Oficial Mexicana Ecología 059-2001, México, Diario Oficial de la Federación (publicado el 6 de Marzo de 2002), Gobierno de la Republica, 180 pp.
- AOU 1998. American Ornithologist's Union Check-list of North American Birds. Seventh Edition. 829 pp.
- AOU Check-list Supplement. 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 117(3):847-858.
- AOU Check-list Supplement. 2002. Forty-third supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 119(3):897-906.
- AOU Check-list Supplement. 2003a. Forty-fourth supplement to the American Ornithologists' Union Check-list of North American Birds. *The Auk* 120(3):923-931.
- AOU. 1998. American Ornithologist's Union Check-list of North American Birds. Seventh Edition.
- APARICIO-MIJARES, F.J. 2001 Hydrology of the Lerma-Chapala watershed, 3-32 In A.M. Hac/Pnsen y M. Van Afferden (eds.), *The Lerma-Chapala watershed: Evaluation and management*. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York N.Y.
- APHA-AWWA-WPCF. 1995. *Methods for the examination of water*. 19a Edition. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF), EUA. pp.
- ARIZMENDI, M. DEL C. y L. MÁRQUEZ-VALDELAMAR (Edits.). 2000. *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México*. CIPAMEX-CONABIO-FCA. México, D.F. 440 pp.
- ARREDONDO, F.J.L. y GUZMÁN, A. M. 1986. Actual situación taxonómica de las especies de la Tribu tilapiini (Pisces: Cichlidae) introducidas en México. *Anal. Inst. Biol. Univ. Nal. Autom. México. Ser. Zool* (2) pp. 555-572
- ARREGUÍN S, L.M. 1987. Importancia económica de Pteridofitas. *Informes Técnicos No. I-1*. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- ARRIAGA, L., J. M. ESPINOSA, C. AGUILAR, E. MARTÍNEZ, L. GÓMEZ y E. LOA (Coord.) 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad en México. México. 609 pp.
- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION (AFNOR) T 95 F. 2003. *NORME INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE (I.B.G.N.)*. Projet de Norme IBGN. Mars 2003.
- AVALOS VIZCAINO, P. y J. MÉNDEZ REYES, 1992. "Estudio biológico y bromatológico de la lapa (*Ancistromesus mexicana*) en el Faro de Bucerías". Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH.
- AYALA, R. 1988. Abejas silvestres de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77:395-493.
- AYALA, R. T. L. GRISWOLD y S. H. BULLOCK. 1993. The native bees of México. En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Edits.). *Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution*. Oxford University Press. New York., pp. 179-227.
- BAILEY, L. H. 1974. *Manual of cultivated plants*. MacMillan Publishing Co., Inc. New York. 111 pp.
- BAL 2003. Biodiversidad en América Latina. Noticias. <http://www.biodiversidadla.org/noticias3/noticias494.htm>
- BALCÁZAR L. M. 1993. Butterflies of Pedernales Michoacán, México, with notes on seasonality and faunistic affinities (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea). *Tropical Lepidoptera*. (4) 2:93-105.
- BARBOUR, M. T.; J. GERRITSEN; B. D. ZINDER and J. B. STRIBLING. 1999. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers*:

- Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish. Second Edition. EPA 841 – B41-99-002. U. S. Environmental Protection Agency. Office of Water. Washington, D.C.
- BARRAQUIO W.L., REVILLA L. AND LADHA J.K. 1997. Isolation of endophytic diazotrophic bacteria from wetland rice. *Plant and Soil*. 194:15-24.
- BARRERA, H., F. y G. RAMÍREZ A. 2002. Programa de Recuperación del Cultivo del Añil en la Tierra Caliente de Michoacán, México, 1999-2002. pp. 59-61. En: Portillo, L. y A. L. Viguera (eds.). Memoria del II Congreso Internacional de Grana Cochinilla y Colorantes Naturales y II Reunión Internacional del Grupo de Trabajo en Cochinilla, Cactusnet-FAO. Universidad de Guadalajara, México.
- BATALLA, M. A. 1940. Botánica del lago de Pátzcuaro y sus riberas. En: Prospecto Biológico del Lago de Pátzcuaro. *An. Inst. Biol. Méx.* 11: 427-442.
- BELLO GONZÁLEZ, M. A. y J. N. LABAT. 1987. Los encinos (*Quercus*) del Estado de Michoacán, México. INIFAP-CEMCA. Cuaderno de Estudios Michoacanos. Serie 11-9. México, D.F. 98 pp.
- BEUTELSPACHER, B. C. R. 2000. Catálogo de los alacranes de México. UMSNH. Morelia, Mich., Méx. 174 pp.
- BINFORD, L. C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornitholog. Monogr.* 43:1-148.
- BOCCO, V. G. y M. E. MENDOZA, C. 1999. La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. En: Corona-Chávez, P. e I. Israde-Alcántara (Edits.). El caso de Michoacán de Ocampo. Carta Geológica de Michoacán. Escala 1:250000. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México. pp., 74-90.
- BOULY DE LESDAIN, M. 1914. Lichens du Mexique (etats du Puebla et Michoacán) Recueillis par le Frère G. Arsene Brouard. Manuscrito mimeografiado.
- BOURRELLY, P. 1981. Les Algués d'eau douce. Initiation a la Systematique. Tome II. Les Algués June et Brunes. Chrysophycées, Pheophycées, Xanthophycées et Diatomées. Société Nouvelle des. Ed. Boubéé y Cie. París. 436 pp.
- BRAVO-HOLLIS, H. 1991. Las Cactáceas de México. 1ª Ed. Tomo III, UNAM. México, D.F. pag. 526-530
- BROCK T.D. 1982. "Taxonomía numérica" en Biología de los microorganismos. Ed. Omega, Barcelona, España. pp: 23-43.
- BULLOCK, S. H. 1995. Plant reproduction in Neotropical deciduos forest. En: S. H. Bullock, H. A. Money y E. Medina (Eds.). Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 277-303.
- CABALLERO, J.; N. BARRERA; A. LOT y C. MAPES. 1981. Excursión a la Cuenca de Pátzcuaro. En: Guías Botánicas de excursiones en México, VIII Congreso Mexicano de Botánica, Morelia, Michoacán. Pp. 79-118.
- CABRERA, G. A. Y J. C. GONZÁLEZ. Inédito. Clasificación de los municipios del Estado de Michoacán en base al potencial de uso de sus suelos.
- CALDERÓN B. M., BALANDREAU J., y SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M. 2000. Bacterias fijadoras nitrógeno asociadas a raíces de teocintle (*Zea mexicana* L) y maíz (*Zea mays* L). *CUATRO VIENTOS* 17:4-11
- CALDERÓN, G. A. y J. ÁNGELES L. 1971. Estudio del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) en el lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Comisión Forestal del Estado de Michoacán, Morelia, Michoacán. 48p.
- CALOW, P. 1992. Can ecosystems be healthy? Critical consideration of concepts. *Jour. of Aqua. Ecosys. Health.* 1: 1-5.

- CAMPBELL, A.J. y B.L. MURPHY (1977). A New species of *Geophis* (Reptilia: Serpentes, Colubridae), from the Sierra de Coalcoman, Michoacán, México. *Journal Herpetology* 11(4):397-403
- CAMPBELL, A.J. y W.W. LAMAR (1989). *The Venomous Reptiles of Latin America*. Dpto. Biol. Univ. Texas Arlington. Cornell Univ. Pres. pp.
- CÁRDENAS, DE LA P. E. 1980. Tierra caliente porción sureste de Michoacán. Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. México., 374 pp.
- CARRANZA, E. 2001. Contribución al conocimiento de las plantas del género *Ipomoea* L. (Convolvulaceae) en el estado de Guanajuato, México. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fasc. Compl. 18: 72 pp.
- CASAS A.G. 1982. Anfibios y Reptiles de la Costa Suroeste del Estado de Jalisco, con aspectos sobre su Ecología y Biogeografía. Tesis de Grado (Doctorado, Biología), Facultad de Ciencias Univ. Nal. Aut. Méx. pp.
- CASAS A.G. 1984. La Herpetología en México. *Naturaleza*, 15(4): 216-224
- CASAS A.G. y MACCOY 1979. Anfibios y Reptiles de México. *Limusa*, México 87 pp.
- CEBALLOS, G. 1995. Vertebrate diversity in Neotropical deciduous forest. En: S. H. Bullock, H. A. Money y E. Medina (Eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 195-220.
- CEBALLOS, G., H. GÓMEZ DE SILVA y MA. DEL C. ARIZMENDI. 2002. Áreas prioritarias para la conservación de las aves de México. En: www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/aves_mexico.html
- CHACÓN-TORRES, A. y C. ROSAS-MONGUE. 1995 A restauración plan for pez blanco in lake Pátzcuaro, México. *American Fisheries Society Symposium*, 15:122-126.
- CHALLENGER, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO. IBUNAM. Agrupación Sierra Madre A. C., pp. 375-442.
- CHÁVEZ CARMONA, A. 1981. Líquenes comunes de la región de Arteaga y la Costa. Pp. 164-167. En: *Guías Botánicas de excursiones en México*, VIII Congreso Mexicano de Botánica, Morelia, Mich.
- CHÁVEZ, G. L. E. 1995. Estudio araneofaunístico (Araneae: Araneidae) de cuatro localidades del municipio de Morelia, Michoacán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 75 pp.
- CHOLNOKY, B.J. 1968. *Die Ökologie der Diatomeen in Binnegewässen*. J. Cramer, Stuttgart. pp.
- CIFUENTES B, J., M. VILLEGAS R., L. PÉREZ-RAMÍREZ, M. BULNES, V. CORONA, M. DEL R. GONZÁLEZ, I. JIMÉNEZ, A. POMPA y G. VARGAS. 1990. Observaciones sobre la distribución, hábitat e importancia de los hongos de los Azufres, Michoacán. *Revista Mexicana de Micología*. 6: 133-149.
- CNA/SEMARNAP. 1999. *Compendio Básico del Agua en México* pp.
- CNF 2003. Comisión Nacional Forestal. Centro de Capacitación Forestal No. 1. http://www.conafor.gob.mx/capacitacion/cecfor_uno.htm
- CNI 2002. Relatoría del V Encuentro de la Región Centro Pacífico del Congreso Nacional Indígena. Xoxocotla, Morelos, 4 de mayo de 2002. Ce-Acatl A.C. 09 May 2002 02:28:23 –0500 <http://www.laneta.apc.org/pipermail/cni-l/2002-May/000233.html>
- COLÍN SOTO, MARÍA ELENA 1994. "Los mytilidos (Mollusca: Bivalvia) de la costa michoacana". Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH. 88 págs.
- COMISIÓN NACIONAL DE PESCA. 2001. *Anuario Estadístico de Pesca*
- CONABIO 2003. Comisión Nacional para la Biodiversidad. México. <http://www.conabio.gob.mx/>

- CONABIO. 1998. "La Diversidad Biológica de México: Estudio de País. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. México.
- CONALEP 2003. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. http://www.conalep.edu.mx/wb2/Conalep/Cona_Michoacan
- CORONA-CHÁVEZ, P. 1999. El basamento litológico y tectónico del Estado de Michoacán. En Corona-Chávez, P. e I. Israde-Alcántara (Edits.). Carta Geológica de Michoacán. Escala 1:250000. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México., pp. 10-26.
- CORREA P., G. 1974. Geografía del Estado de Michoacán. Gobierno del Estado de Michoacán. México, 454 pp.
- CORREA, M. Z. 1986. La División Chlorophyta en las costas de Michoacán, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de México 80 pp.
- COSSIO P., V., M. M. LÁZARO G., A. CHÁVEZ C. y L. E. VILLASEÑOR G. 1993. Los parques nacionales del estado de Michoacán. Revista de la Universidad Michoacana. No. 8:41-50.
- DALL, P.C. 1995. Commonly used methods for assessment of water quality. En Biological Assessment of stream water quality. Toman, M.J. and F. Steinman (eds.) Special Issue TEMPUS S_JEP 4724. University of Ljubljana: 49-70.
- DARLEY, MARSHALL, W. 1987. Biología de las algas, enfoque fisiológico. Noriega Editores. Editorial Limusa. 236 pp.
- DE LA PAZ PÉREZ, O. C. 1974. Anatomía de la madera de cinco especies de encinos de Durango. Bol. Téc. 43. Inst. Nac. Inv. For. México. 35 pp.
- DEL RÍO ZARAGOZA, O. B. 2001. "Composición y distribución espacio-temporal de moluscos en pozas de marea en el Faro de Bucerías, Michoacán, México. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Biología. UMSNH. 91 págs.
- DI CASTRI F. AND YOUNES T. 1990. Ecosystem function on biological diversity. Biol. Int. Spec. Issue 22:1-20.
- DÍAZ-BARRIGA, H. 1992. Hongos comestibles y venenosos de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. UMSNH, CIDEM, Instituto de Ecología, A.C. Morelia, Michoacán. 150 pp.
- DÍAZ-BARRIGA, H. y M. PALACIOS RÍOS. 1992. Listado preliminar de especies de Pteridofitas de los Estados de Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Flora del Bajío y de Regiones adyacentes, fascículo complementarios III. Inst. Ecología A.C., Pátzcuaro, Michoacán, México.
- DÍAZ-BARRIGA, H. y A. CHÁVEZ CARMONA, 1981. Algunas Criptógamas (hongos y líquenes) de las rutas de excursiones pre-congreso. Pp. 65-76. En: Guías Botánicas de excursiones en México, VIII Congreso Mexicano de Botánica, Morelia, Mich.
- DÍAZ-BARRIGA, H., F. GUEVARA.-FEFER y R. VALENZUELA. 1988. Contribución al conocimiento de los macromicetes del Estado de Michoacán. Acta Botánica Mexicana. 2: 21-44.
- DIRZO, R. y I. TREJO. 2001. Selvas Tropicales secas de México: un ecosistema de importancia planetaria (Recuadro III). En: Primack, R., R. Rozzi, P. Feisinger, R. Dirzo y F. Massardo. 2001. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. 797 pp.
- DIRZO, R. y M. GARCÍA. 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a neotropical area in Southeast México. Conservation Biology 6:84-90.
- DOEBLEY J.F. 1989. Molecular evidence for a missing wild relative of maize and the introgression of its chloroplast genome into *Zea perennis*. Evolution. 43:1555-1559.
- DOEBLEY J.F. 1990. Molecular systematics of *Zea* (*Gramineae*) Maydica. 35:143-150.

- DRECKMAN E., K. M. 1987. *Algas Marinas bénticas de Playa San Telmo, Michoacán*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México.
- DUELLMAN, E. W. 1956. A New snake of the genus *Leptotyphlops* from Michoacan, Mexico. *Copeia*, (2): 93-94
- DUELLMAN, E. W. 1961. The amphibians and reptiles of Michoacan, México. *Univ. Kansas Pub. Mus. Nat. Hist.* 15 (1): 1-148
- DUELLMAN, W.E. 1965. Biogeographic Account of the Herpetofauna of Michoacán, México. *Univ. Kansas Pub. Mus. Nat. Hist.* 15(14):627-709.
- DURÁN, J. M. P. 1997. Descortezadores en pino (*Pinus* spp.) en el Estado de Michoacán, daños y control. Memoria de Actualización Profesional. Facultad de Biología. UMSNH. 158 pp.
- ERHLICH, P. R., D. S. DOBKIN y D. WHEYE. 1988. The birder's handbook. A field guide to the natural history of North American Birds. Simon and Schuster, Inc. 785 pp.
- ESCALANTE P., P., A. G. NAVARRO S. y A. T. PETERSON. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres en México. En: T.P. Rammamorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Comp.). *Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución*. Inst. Biología, UNAM.
- ESCALANTE P., P., A. M. SADA y J. ROBLES-GIL. 1996. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO y Sierra Madre, A.C. 32 pp.
- ESCALANTE, J. A. L. 1998. Hormigas (Insecta:Formicidae) de cuatro localidades de la zona de transición a la Tierra Caliente del estado de Michoacán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 67 pp.
- ESPINOSA, J. y L. S. RODRÍGUEZ. 1995-1996. Listado florístico del estado de Michoacán. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Fasc. Compl. VII y XII. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich.
- FABIÁN R. J. 1998. *Lerma y Balsas, crónica de dos ríos*. Primera edición. Morelia, Michoacán. 213 pp.
- FLORES, V. O. 1993a. *Herpetofauna Mexicana, Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies*. Carnegie Mus. Nat. Hist. Special Pub. 17.
- FLORES, V. O. 1993b. *Riqueza de anfibios y reptiles*, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias UNAM
- FLORES, V.O. 1993c. *Análisis de la Distribución de la Herpetofauna de México*. Tesis de Grado (Doctorado, Biología), Facultad de Ciencias Univ. Nal. Aut. Méx.
- FRAGOSO T., L. 1991. *Ficoflora de la Localidad de Caleta de Campo, Michoacán, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma. 140 pp.
- FRANCO M, I. S. 1997. *Legislación y conservación*, en: *Suculentas Mexicanas, Cactáceas*. CVS, CONABIO, SEMARNAP, UNAM. México. p. 101-110
- FRIESE E.C. 1972. *Sea Anemones*. Edit. T.F.H. Publications USA. 127 pp
- FUENTES-RAMÍREZ L. E., CABALLERO-MELLADO J., SEPÚLVEDA-SÁNCHEZ J. AND MARTÍNEZ-ROMERO E. 1997. Location of *Acetobacter diazotrophicus* in inoculated sugarcane stem by GUS detection. 11th International Congress on Nitrogen Fixation. Abstract 13:18.
- GAONA-RAMÍREZ, S., G. LÓPEZ-ORTEGA y A. CASTRO-CAMPILLO. 1990. Zonas de México con contenido mastozoológico notable. II Simposio Internacional sobre áreas naturales protegidas. 22 al 26 de octubre 1990. Memorias. UNAM, México.
- GARCÍA ANDRÉS & CEBALLOS GERARDO. 1994. *Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología UNAM. México. 184 pp.

- GARCÍA M., VILLEGAS M.J., FARIAS-RODRIGUEZ R. Y SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M. 2003. *Burkholderia* sp endófito de teocintle (*Zea mexicana* L) y maíz (*Zea mays* L). TERRA (sometida para su publicación).
- GARCÍA MADRIGAL M. S. 1991. Los Brachyura “Cangrejos Verdaderos” (Crustacea:Decapoda) de la Bahía de Maruata, Michoacán, México. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH 92 pp.
- GARCÍA R, M., CABALLERO- MELLADO J., Y SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M. 2000. Bacterias endófitas fijadoras de N₂ aisladas de teocintle (*Zea mexicana* L) y maíz (*Zea mays* L). XV Congreso Latinoamericano de Microbiología. XXV Congreso Nacional de Microbiología. Mérida, Yuc, México (Memorias).
- GARCÍA Z. M. L. 1990. Arañas del Parque Nacional “Lic. Eduardo Ruíz” de Uruapan Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. UMSNH. 116 pp.
- GARCÍA, A. L. 1990. Flora vascular acuática y semiacuática del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis profesional, Escuela de Biología. U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán. 80 p.
- GARCÍA, E. 1989. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. Geog. UNAM. 252 pp.
- GARCÍA-REYNA M.J., CABALLERO MELLADO J., CÁRDENAS NAVARRO R. y SÁNCHEZ-YÁÑEZ J. M.2000. Aislamiento de bacterias endófitas de semilla de teocintle (*Zea mexicana* L) y maíz (*Zea mays* L.). XV Congreso Latinoamericano de Microbiología y XXXI Congreso Nacional de Microbiología. 42:345 (Memoria).
- GENOWAYS H. H. y KNOX JONES J. 1968. Notes on spotted skunks (Genus *Spilogale*) from western Mexico. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zool. 39(1) : 123-132.
- GERMAIN, H. 1981. Flore des diatomées. Diatomophyceae. Societe Nouvelle des Éditions Boubée, Paris, 443 pp.
- GIBBSON, G. R.; M. T. BARBOUR; J. B. STRIBLING; J. GERRITSEN and J. R. KARR. 1999. Biological criteria: Technical guidance for streams and small rivers. U. S. Environmental Protection Agency. Washington, D. C. EPA 822-B-96-001. pp.
- GOMEZ CARRIEDO B. S. 2001. “Relación del Phylum Echinodermata con su habitat en la Costa Michoacana”. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH 140 pp.
- GÓMEZ DE SILVA, H. 1996. The conservation importance of semiendemic species. *Biology* 10:674-675.
- GÓMEZ, P., M. y V., M. GÓMEZ P. 2005. Hongos y líquenes. La biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado. Villaseñor G., L. E. (editorial). 2005. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. pp
- GÓMEZ-PERALTA, M. 1992. Contribución al conocimiento de los líquenes del campo geotérmico Los Azufres, Michoacán. *Acta Botánica Mexicana*. 18: 31-53.
- GÓMEZ-POMPA, A., R. DIRZO, A. KAUS, C. RUTH y M. DE J. ORDOÑEZ. 1995. Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. INE-CONABIO. México. 159 pp.
- GONZÁLEZ DE INFANTE A.1988. El Plancton de las aguas continentales. Secretaría General de la Organización de los estados Americanos. Washington, D.C. 129 pp.
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, G.A. 1979. Evaluación y crecimiento en las plantaciones forestales de la cuenca de Cointzio. Comisión Forestal el Estado de Michoacán. Serie Técnica Reforestación. No. 17. Morelia, Mich. México. 127 pp.

- GONZÁLEZ. D.A, M:E:RIOJAS L. Y ARREOLA N.H.J. 2001. El Género *Opuntia* en Jalisco, Guía de Campo. Universidad de Guadalajara. CONABIO. 135 pp.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F. y H. GÓMEZ DE SILVA. Datos no publicados. Avifaunas estatales de México. En: www.huitzil.net/sppendemicas.htm
- GONZÁLEZ-GONZÁLEZ J., M. GOLD-MORGON, H. LEÓN-TEJERA, C. CALENDARIA, D. LÉON-ALVÁREZ, E. SERVIERE Z y D. FRAGOSO. 1996. Catálogo Onomástico (Nomenclátor) y Bibliografía Indexada de las algas bentónicas Marinas de México. Cuaderno 29. Universidad Autónoma de México.
- GORROSTIETA HURTADO E. 1994. "Algunas Adaptaciones y Distribución de las Actinias en el Litoral Michoacano". Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH 132 pp.
- GREGORY, S.V., F.J. SWANSON, W.A. MCKEE, and K.W. CUMMINS. 1991. An Ecosystem perspective of riparian zones: Focus on links between land and water. *Bioscience* 41: 540-551.
- GUERRERO ULLOA, M. DE L. 1997. Árboles, arbustos y especies trepadoras cultivados de la ciudad de Morelia, Mich. México. Facultad de Biología-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. México. 64 pp. + Apéndice.
- GUEVARA-FÉFER, F. (Ed.). 1981. Guías botánicas de excursiones en México V. VIII Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Michoacán., 202 pp.
- GURIDI-GÓMEZ, L. I. y A. GARCÍA LÓPEZ. 1997. Las maderas en los instrumentos musicales de Paracho. Ediciones Casa de Hidalgo. Editorial Universitaria. Secretaría de Difusión Cultural. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. 45 pp.
- GURIDI-GÓMEZ, L.I. 1980. La madera en las artesanías del Estado de Michoacán. *Inst. Nal. Invest. For. México*. No. 50. 129 pp.
- GUZMÁN, V. U.1993. Análisis de la distribución de los Lacertilios en la vegetación de la costa del estado de Michoacán, México. Tesis de Profesional, Biólogo, Facultad de Biología, UMSNH. pp.
- HALL R. E. y VILLA R. B. 1950. Lista anotada de los Mamíferos de Michoacán, México. *An. Inst. Biol. Méx.*, XXI(I): 160-213.
- HALL R.D., LEONARD B.A. AND TAYLOR E. H. 1948. A new pocket gopher (*Thomomys*) and a new spiny pocket mouse (*Liomys*) from Michoacán, México. *Univ. Of Kansas Publs., Mus. Nat. Hist.* 1 (14):249-256
- HARTWEG, N. (1960). A new colubrid snake of the genus *Geophis* from Michoacan. *Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Michigan* (60):1-5
- HAWKSWORTH, D.L. 1991. The fungal dimension of diversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research* 95: 641-55
- HENRY, G.L. y G.W. HEIKE. 1999. Ingeniería Ambiental. ED. Prentice Hall, 2da edición, México DF. pp.
- HERNÁNDEZ X., E., L. M. ARIAS REYES y L. POOL NOVELO. 1992. El sistema agrícola de roza-tumba-quema en Yucatán y su capacidad de sostenimiento. En: T. Rojas Rabiela (Edit.). *Agricultura Indígena: pasado y presente*. Ediciones de la Casa Chata, num. 27. México, pp. 343-357.
- HERRERO PEREZRUL MARIA DINORAH. 1990. "Pepinos de Mar (Echinodermata: Holoturoidea) de El Faro de Bucerías, Michoacán, Mexico. Tesis Licenciatura en Biología. Facultad de Biología UMSNH 70 pp.
- HOWELL, S. N. G. y S. WEBB. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
- HUACUZ, E. D.1995, Las Serpientes de Michoacán. Tesis de Grado. (Maestría, Biología), Facultad de Ciencias Univ. Nal. Aut. Méx.

- HUACUZ-ELÍAS D. 2001. Estado de Conservación del Género *Ambystoma* en Michoacán, México. Morevallado editores.
- HUACUZ-ELÍAS D. 2002. Programa de Conservación y Manejo de *Ambystoma dumerilii*. El Achoque del Lago de Pátzcuaro. Morevallado editores, México.
- HUGHES, C. 1997. Monograph of *Leucaena* (Leguminosae-Mimosoideae). *Syst. Bot. Monographs* 55. Ann. Arbor.
- HUGHES, C. 1998. Monograph of *Leucaena* (Leguminosae-Mimosoideae). *Syst. Bot. Monographs* 55. Ann Arbor.
- HUTCHINSON G. E. 1967. A Treatise on Limnology II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. John Wiley and Sons. New York, 1115 pp.
- IH 2003. *Index Herbariorum*. Part I: The Herbaria of the World. Octava edición. N.Y.Bot.Gard. <http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>
- ILTIS H.H. 1983. "From teocintle to maize: The catastrophic sexual transmutation". *Science*. 22: 886-894.
- INEGI. 1985. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. SPP. México.
- INIFAP 2003. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. México. <http://www.inifap.conacyt.mx/>
- IUCN, 1998. IUCN "Red List of Threatement, Database Search Results". www.wcmc.org.uk/cqi-bin.
- JAMES E. K., REIS V. M., OLIVARES F. L., BALDANI J. I. AND DÖBEREINER J. 1994. Infection of sugar cane by the nitrogen-fixing bacterium *Acetobacter diazotrophicus*. *J. Exp. Bot.* 45: 757-766.
- JANZEN, D. H. 1988. Tropical Dry Forests: The most endangered major tropical ecosystems. En: Wilson, E. O. (Edit.) *Biodiversity*. National Academy Press, pp. 130-137.
- JIMÉNEZ, M. L. 1996. Araneae. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. Llorente, B. J., E. González, S. y A. N. García, A. (Eds.). UNAM. Instituto de Biología. México.
- JIMÉNEZ-SALGADO, FUENTES-RAMÍREZ L. E. AND CABALLERO-MELLADO J. 1997. *Coffea arabica* L., a new host plant for *Acetobacter diazotrophicus*, and isolation of other nitrogen fixing Acetobacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 60:3676-3683.
- JURADO, V. M. A. y J. PONCE S. 1994. Inventario de lepidópteros diurnos del Vivero Forestal "Lázaro Cárdenas" municipio de Morelia, Michoacán, México. *Biológicas* 2:92-101.
- JURADO, V. N. G. 1994. Coleópteros de dos localidades de la ribera Este del Lago de Cuitzeo. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. UMSNH. 60 pp.
- KENNEDY A.C. AND SMITH K.L. 1995. Soil microbial diversity and the sustainability of agricultural soils. *Plant and Soil.* 170:75-86.
- KIRCHHOF G., REIS V. M., BALDANI J. I., ECKERT B., DÖBEREINER J. AND HARTMANN A. 1997. Occurrence, physiological and molecular analysis of endophytic diazotrophic bacteria in gramineous energy plants. *Plant and Soil.* 194: 45-55.
- KOLBE, R.W. 1927. Zür Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasser-Diatomeen. *Pflanzenforschung*, Heft 7, Verlag von Gustav Fischer, Jena, 143 pp. 3 Tfln.
- KOVACH COMPUTING SERVICES. 1998. Multivariate Statistical Package (MVSP) v.
- KRAMER, K. H. LANGE-BERTALOT. 1991. Sübwasserflora von Mitteleuropa. Bacillariophyceae 4. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. New York. 437 pp.
- KUDO, R.R. 1966. Protozoología. C.E.C.S.A, México, D.F. 905pp.

- LEÓN D., J.L. Y VALIENTE-BANUET, A. 1994. Las Cactáceas: un recurso natural diverso y predominantemente Mexicano. *Ciencia y Desarrollo*. CONACYT .117:58-65
- LGEEPA 1998. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación del 28 de enero de 1988.
- LIND, OWEN. 1985. Handbook of common methods in Limnology. Second edition. Kendall/Hunt Publishing company. 194 pp.
- LLORENTE, B. J., E. GONZÁLEZ, S., A. N. GARCÍA, A. y C. CORDERO. 1996. Breve panorama de la Taxonomía de artrópodos en México. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento. Llorente, B. J., E. González, S. y A. N. García, A. (Eds.). UNAM. Instituto de Biología. México.
- LLORENTE-BOUSQUETS, J. E. y A. LUIS-MARTÍNEZ. 1993. Conservation oriented análisis of mexican butterflies: Papilionidae (Lepidoptera, Papilionoidea). En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Edits.). Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford Univ. Press. New York., pp. 147-177.
- LLOVERA, L.J., PEÑA- CABRIALES J.J. y SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M. 1994. Reducción de acetileno por bacterias asociadas a raíces de especies de nopal (*Optunia spp* L). *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 36:183-189.
- LOERA, T.M.L., Peña- Cabriales J.J y Sánchez-Yáñez, J.M. 1996. Acetylene reduction activity on the root of cactaceous plants. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 38:7-15.
- LÓPEZ S., B. 1994. Contribución al Estudio de las algas marinas bentónicas del Estado de Michoacán, México, Tesis Profesional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.
- LOREA-HERNÁNDEZ, F. y E. VELÁZQUEZ M. 1998. Pteridofitas. Estudios Florísticos de Guerrero No. 9. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 83 pp.
- LOT, H. A. y A. NOVELO R. 1988. Vegetación y flora acuática del lago de Pátzcuaro, Michoacán. *The Southwestern Naturalist* 33 (2): 167-176.
- LOWE, R.L. 1974. Environmental Requirement and pollution Tolerance of freshwater Diatom. EPA. Report 670/4-74-005. Environmental Monitoring Series.
- LYONS, J. 1992. Using The Index Of Biotic Integrity (IBI) To Measure Environmental Quality In Warmwater Streams of Wisconsin. USDA. Forest Service. NorthCentral Forest Experiment Station. General Technical Report NC-149.
- MAASS, J. M., C. F. JORDAN y J. SARUKHÁN. 1988. Soil erosion and nutrient losses in seasonal tropical agroecosystems under various management techniques. *Journal of Applied Ecology* 25:595-605.
- MAASS, J. M., V. JARAMILLO, A. MARTÍNEZ-YRIZAR, F. GARCÍA-OLIVA y J. SARUKHÁN. 1994. The Chamela watershed project. A study of the structure and functioning of a tropical deciduous forest in west Mexico. Folleto informativo. Centro de Ecología. UNAM, México.
- MACGREGOR R.L. 1976. La grana o cochinilla del nopal usada como colorante desde el México antiguo hasta nuestros días. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas*. Soc. Mex. Cact., A.C. 23:93-97.
- MADRIGAL, G. X. 2001. Vegetación acuática del lago de Zirahuén, Michoacán México. Tesis profesional, Facultad de Biología. U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán. 110 p.
- MADRIGAL-SANCHEZ, X. 1982. Claves para la identificación de las Coníferas silvestres del Estado de Michoacán. *Bol.Div. N° 58*. Inst. Nal. Invest. For.- SARH. México, D.F. 100 pp.
- MADRIGAL-SÁNCHEZ, X. 1994. Características ecológicas generales de la región forestal oriental del Estado de Michoacán. México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. 116 pp.

- MADRIGAL-SÁNCHEZ, X. 1997. Ubicación fisiográfica de la vegetación en Michoacán, México. *Rev. Ciencia Nicolaita*. 15:65-75.
- MADRIGAL-SÁNCHEZ, X. y L.I. GURIDI-GÓMEZ. 2002. Los árboles silvestres del Municipio de Morelia, Michoacán. México. *Rev. Ciencia Nicolaita*. 33:29-55.
- MADRIGAL-SÁNCHEZ, X. y M. P. TRUJILLO GARCÍA. 2001. Algunas consideraciones para la planeación de plantaciones en la cuenca de Cuitzeo, Mich. México. *Rev. Ciencia Nicolaita*. México. 27:45-61.
- MANDAVILLE, S. M. 2002. Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters-Taxa Tolerance Values, Metrics and Protocols. Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax (Project H-1). <http://chebucto.ca/Sciences/SWCS/SWCS.html>.
- MANDUJANO, M.C., J.GOLUBOV y REYES, J. 2002. Lo que usted siempre quiso saber sobre las Cactáceas y nunca se atrevió a preguntar. *Biodiversitas*. CONABIO. 40:4-7
- MAPES, C., G. y J. CABALLERO. 1981. Etnomicología Purépecha. El conocimiento y uso de los hongos en la cuenca del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. Dirección General de Culturas populares, Sociedad Mexicana de Micología, A. C. 88 pp.
- MARGALEF, R. 1955. Los Organismos Indicadores En La Limnología. Ministerio de agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid, 300 pp.
- MARGALEF, R. 1983. *Limnología*. Ediciones Omega. Barcelona. 1010 pp.
- MARTÍNEZ P., J.A. Y M. ELÍAS G. 1985. Introducción a la protozoología. Ed. TRILLAS, México, D.F. 207pp.
- MARTÍNEZ, O. B. N. 1999. Odonatos del Estado de Michoacán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 106 pp.
- MARTÍNEZ-ROMERO E. AND CABALLERO-MELLADO J. 1994. Limited genetic diversity in the endophytic sugarcane bacterium *Acetobacter diazotrophicus*. *Appl. Environ. Microbiol.* 60:1532-1537
- MARTÍNEZ-YRIZAR, A. 1992. El funcionamiento de la Selva Baja Caducifolia. *Oikos* 13. Boletín Centro de Ecología, UNAM., p. 1.
- MASERA R., O. 1996. Deforestación y degradación forestal en México. Documentos de trabajo. 19. GIRA, A. C. Pátzcuaro, Mich. México.
- MASERA R., O., M. J. ORDÓÑEZ y R. DIRZO. 1992. Carbon emissions from deforestation in México: Current situation and long-term scenarios. Environmental Protection Agency y Lawrence Berkeley Lab. Univ. of California, Berkeley.
- MCDONALD, J. A. 1991. Origin and diversity of Mexican Convolvulaceae. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. ser. Bot.* 62(1): 65-82.
- MCVAUGH, R. 1974. *Flora Novo-Galiciana*. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 12, 1. (3):1-93.
- MCVAUGH, R. 1987. *Flora Novo-Galiciana: a descriptive account of the vascular plants of western México*, vol. 5. *Leguminosae*. Univ. Of Michigan Press. Ann. Arbor.
- MCVAUGH, R. 1992. *Flora Novo-Galiciana*. Vol. 17. *Gymnosperms and Pteridophytes*. The University of Michigan Herbarium. Ann. Arbor. USA. 467 pp.
- MEDINA N. M, A. OSORIO D., O. DOMÍNGUEZ, D. 2000 Capitulo 12 PECES en Catalogo de la Biodiversidad en Michoacán. SEDUE-UMSNH. pp. 247-280
- MEDINA NAVA M. 2003 Peces de agua dulce y Salobre del estado de Michoacán. En: Geografía del estado de Michoacán. EDDISSA. Gobierno del estado de Michoacán. pp.
- MEDINA-NAVA M., SEGURA GARCÍA Ma. V., MONCAYO ESTRADA R., ESCALERA GALLARDO CARLOS. 2005. Capitulo 5.11. Peces. En Estudio Estado de la Biodiversidad del estado de Michoacán. Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Mich. pp.

- MEDINA-NAVA M. 2003 Peces de agua dulce y Salobre del estado de Michoacán. En: Geografía del estado de Michoacán. EDDISSA. Gobierno del estado de Michoacán. pp.
- MEJÍA Z., M. 1992. Avifauna de la región sureste de la Depresión del Balsas en el estado de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 34 pp + 2 apéndices.
- MENDOZA, S. M. E. 1998. Estudio aracnofaunístico del Bosque "Lázaro Cárdenas" Municipio de Morelia, Michoacán, México. (Arácnida: Araneae y Scorpionida). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 72 pp.
- MERCADO-SILVA N, J. D. LYONS, G. SALGADO MALDONADO, M. MEDINA NAVA. 2002 Reviews in Fish Biology and Fisheries, Kluwer Academic Publishers Validation of a fish-based index of biotic integrity for streams and rivers of central Mexico 12 (2): 179-191
- MERRIT, R.W. & K.W. Cummins. 1996. Introduction to aquatic insect of North America. Third edition. Michigan University. USA. pp.
- MEYER M. K., RADDI, A. C., DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O. 2001, Notes on the genera *Neophorus* Hubbs and Turner, 1937, with a description of a new species of *Allotoca* from Laguna de Zacapu, Michoacán, México, Ann. Naturhist. Mus. Wien, 103 B, p 453-460.
- MILLER R. R., MINCKLEY W.L and NORRIS S. M. 2005. Freshwater Fishes of Mexico. Chicago Press. USA 490 pp.
- MODIFICACIÓN A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Dirección General de Normas Mexicanas. pp.
- MONCAYO E., R. y H. R. BUELNA O. 2001. Fish fauna of lake Chapala. Pp. 215-242. En: The Lerma-Chapala Watershed: evaluation and management. (A. M. Hansen y M. van Afferden Eds.). Kluwer Academic Publishers-Plenum Press. London.
- MORENO, B. R. J. 1998. Alacranes de cuatro localidades de la zona de transición a la Tierra Caliente de Michoacán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 76 pp.
- MORTIMER, A. M. (1990). The biology of weeds. En: R.J. Hance y K. Holly (Eds.), Weed control handbook: Principles, pp 1-42. 8va edn. 363-388. Sinauer Mass.
- MULLER, C. H. AND R. MCVAUGH. 1972. The oaks (*Quercus*) described by Née (1801) and by Humboldt & Bonpland (1809), with comments of related species. Contr. Univ. Michigan Herb. 9(3-7): 510-522.
- MURPHY, P. G. y A. E. LUGO. 1986. Ecology of tropical dry forest. Annual Review Ecology and Systematics., 17: 67-88.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, 1999. Field Guide to the Birds of North America, 3rd ed. National Geographic Society, Washington, D.C. 480p.
- NAVARRO S., A. G. 1998. Distribución geográfica y ecológica de la avifauna del estado de Guerrero, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM.
- NELSON G. J. 1994 Fishes of the World, 2nd./Ed., John Wiley, New York. pp.
- NELSON, E. W. 1903. Notas originales de campo de sus viajes al estado de Michoacán, México. Documento fotocopiado.
- NICKLE, D. A. y M. S. COLLINS. 1988. The termite fauna (Isoptera) in the vicinity of Chamela, State of Jalisco, Mexico. Folia Entomológica Mexicana 77:85-122.
- NIMISCH, H. 1995. A Reference Guide to the Gymnosperms of the World: An introduction to their history, systematics, distribution, and significance. Koeltz Scientific Books. USA. Champaign, Illinois. 99 pp.

- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Segunda Sección: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación (6 de marzo de 2002) pp 95 – 190. Mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Junio de 2003, la nomenclatura NOM-059-ECOL-2001 cambió a NOM-059-SEMARNAT-2001.
- NORMAN MERCADO-SILVA 1 JOHN D. LYONS 2 GUILLERMO SALGADO 3 MALDONADO MARTINA MEDINA NAVA 4 Validation Of A Fish-Based Index Of Biotic Integrity For Streams And Rivers Of Central Mexico.Reviews in Fish Biology and Fisheries 12 (2): 179-191, 2002 . Kluwer Academic Publishers.
- NÚÑEZ G. A. 2003. Capítulo Mamíferos *en* Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. Ed. EDDISA. México.
- NUÑEZ GARDUÑO A., SÁNCHEZ HERNÁNDEZ C., y ROMERO ALMARAZ M. DE L. 1996. Noteworthy records of some bats from Michoacán Mexico. *Bat Research News* Volume 37 nos. 2-3.
- NYGAARD G. 1949. Hydrobiological Studies on some Danish Ponds and Lakes. Part II. Quotient Hypothesis and some New or Little Know Phytoplankton Organisms. Printed in Denmark. 293 pp.
- ORDOÑEZ D., M. DE J. y O. FLORES V. 1995. Áreas Naturales Protegidas. Serie Cuadernos de Conservación No. 4. PRONATURA y Conservación Internacional México, A.C. 43 pp.
- OROZCO R. J. J. y J. PONCE S. 1995. Alacranes del municipio de Uruapan, Michoacán. *Biológicas* 3:55-67.
- ORTEGA, MARTHA M., J.L. GODÍNEZ, G. GARDUÑO S. y M. G. OLIVA M. 1994. Ficología de México. Algas Continentales. AGT. Editor S.A. 221. pp.
- ORTEGA, V. R. Z., M. GÓMEZ-PERALTA y V. M. GÓMEZ-REYES. 2001. Estudio de diversificación productiva: Hongos silvestres de importancia económica para la Comunidad Indígena de Nicolás Romero, Mpio. de Zitácuaro, Michoacán. Informe PRODEFOR.
- ORTEGA. M.M., J.L. GODÍNEZ y G. GARDUÑO S. 2001. Carálogo de algas bénticas de las Costas Mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. Cuaderno 34. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- OSORIO-TAFALL, B.F. 1941. Tintinnidos nuevos o poco conocidos del plancton nerítico de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* Vol. II, n° 2 y 3: 147-173.
- PATRICK, R. 1977. Ecology of Freshwater Diatom and Diatom Communities. En D. Werner (ed.) *Biology of Diatoms*: 284-332. Blackwell Scientific Publications, Oxford. pp.
- PATRICK, R. y W.C. REIMER. 1966. *The Diatoms of the United States. Volume I.* Monograf of the Academy of Natural Sci. of Philadelphia 686 pp.
- PENAGOS, P. R., J. PONCE, S. y R. LARA A. 1994. Alacranes y alacranismo en Morelia y algunas poblaciones vecinas, Michoacán, México. *Biológicas* 2: 11-19.
- PENNAK, R. 1989. *Fresh-Water Invertebrates of The United States. Protozoa to Mollusca.* Third edition. Wiley Interscience. USA. pp.
- PENNINGTON, T.D. y J. SARUKHÁN. 1998. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Nacional Autónoma de México/Fondo de Cultura Económica. México. 521 pp.
- PÉREZ, G. A. L. 2002. Plantas vasculares acuáticas y semiacuáticas de la ciénega de Queréndaro, Michoacán, México. Tesis profesional, Facultad de Biología. U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán, 90 p.

- PÉREZ-MUNGUÍA, R. M. 2004. Patrones y Procesos determinantes para el establecimiento de las asociaciones de macroinvertebrados acuáticos en manantiales cársticos de la Huasteca Mexicana. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Querétaro. México. pp.
- PÉREZ-MUNGUÍA, R.M. y R. PINEDA-LÓPEZ. 2005. Diseño de un Índice de Integridad Biótica, para ríos y arroyos del Centro de México, usando las asociaciones de Macroinvertebrados. *Entomología Mexicana* 2005. 4: 241-245.
- PETERS, A.J. (1954). The Amphibians and Reptiles of the Coast and Coastal Sierra of Coalcomán, Michoacán. México. *Occ. Pap. Mus. Zool, Univ. Michigan.* (554):1-37
- PETERSON, R.T. y E. L. CHALIF. 1998. Aves de México. Guía de campo. Editorial Diana. México. Tercera reimpresión. 473 pp.
- PLATA-GUZMÁN D., FARIAS-RODRIGUEZ R., CÁRDENAS- NAVARRO R., SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M. 2003 respuesta del maíz (*Zea mays* L) a la inoculación con rizobacterias de teocintle (*Zea mexicana* L). *TERRA* (sometida para su publicación).
- PONCE S., J., E. CARRANZA G., R. J. MORENO B., E. P. MIRANDA L., A. L. ESCALANTE J., M. A. VILLASEÑOR R. y R. CANCINO M. 2004. Caracterización de dos variantes de selva baja caducifolia en la Depresión del Balsas, Michoacán, México. *Biológicas* No. 6. 56-
- PONCE, S. B. J. PONCE, S. y C. M. A. JURADO, V. 1996. Lepidópteros diurnos del Parque Nacional "Lic. Eduardo Ruíz" de Uruapan, Michoacán. *Ciencia Nicolaita* 13: 117-128.
- PONCE, S. J. y C. R. BEUTELSPACHER, B. 2001. Alacranes de Michoacán. *UMSNH.* 103 pp.
- PONCE, S. J. y M. L. GARCÍA, Z. 1994. Araneofauna asociada al cultivo de maíz en dos localidades de la ribera Este del Lago de Cuitzeo. *Biológicas* 2: 4-10.
- PONCE, S. J y V. M. PINTO. 1997. Adultos de mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae) capturados en huertos de mango del Valle de Apatzingán, Michoacán. *Ciencia Nicolaita* 16: 25-40.
- PORTER R. K (1972), *Herpetology*, Saunders Company, Philadelphia. pp.
- PRESCOTT G. W. 1973. *Algae of the Western Great lakes Area With an Illustrated Key to the Genera of Desmids and Freshwater Diatoms.* 5° ed. Edit. W.M. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 977 pp.
- PYLE, P. 1997. *Identification guide to North American birds, Part 1, Columbidae to Ploceidae.* Slate Creek Press, Bolinas, California. 732 pp.
- RALPH, C.J., G.R. GEUPEL, P. PYLE, T.E. MARTIN, D.F. DESANTE y BORJA MILÁ. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.* United States Department of Agriculture. pp.
- RAMÍREZ E. A. 1991 *Ictiofauna de cinco subcuencas del río Balsas en Michoacán. Aspectos Zoogeográficos, Ecológicos y Morfométricos.* Tesis de Licenciatura. Inst. Politécnico Nal. Esc. Nal. De Cs. Biol. México D.F. pp.
- RAMÍREZ, A., G. 2001. *Artesanos, científicos, sustentabilidad: La artesanía como tema de investigación multidisciplinaria.* Ukata. Edición especial. Pp. 7-13.
- RAVEN, P. H. 1988. Our diminishing tropical forests. Pp. 119-122. En: *Biodiversity* (E.O.Wilson, Ed.). National Academy Press. Washington. D.C.
- REBOLLAR, A.A., J. ROMERO.P., CRUZ, H.P. y ZEPEDA, C.H. 1998. El cultivo de la pitaya (*Stenocereus* spp), una alternativa para el trópico seco del estado de Michoacán. *CRUCO-UACH.* 71 pp.

- REGLAMENTO de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial de la Federación. Jueves 30 de noviembre de 2000. 43-72 pp.
- REIS V.M. , OLIVARES F. L. and Döbereiner J. 1994. Improved methodology for isolation of *Acetobacter diazotrophicus* and confirmation of its endophytic habitat. World J. Microbiol. Biotechnol. 10:101-104.
- REYES, G. A. J. 1995. Lista de especies y afinidad florística de la Selva Baja Caducifolia de la Depresión de Chiapas. Tesis Profesional. ENEP. Iztacala, UNAM.
- REYNOLD, C.S. 1997. Vegetation Process in the pelagicl: A model Ecosistem. The dry in Ecology 9. O Kinna, Editor Institute Germany pp. 1-203.
- RIBA, R. 1998. Pteridofitas Mexicanas: Distribución y Endemismo. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot. y J. Fa (comp.) Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 792 pp.
- RIVAS R., V. AMELIA, 2002. "Composición de Moluscos Juveniles asociados a los tipos de sustratos en epoca seca y lluviosa en el mesolitoral rocoso del Faro de Bucierias, Michoacán, México". Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 84 págs.
- ROBLES DE VALLE, J. S. 2005. La Biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado. Villaseñor G. L. (editora). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- ROBLES GIL, P., G. CEBALLOS y F. ECCARDI. 1993. Mexican diversity of fauna. CEMEX y Sierra Madre. México.
- Robles, D. J. 1999. Las Cactáceas de la costa del Estado de Michoacán, México. Tesis profesional de biólogo. Facultad de Biología-UMSNH. 84 pp.
- RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, L. S. y J. ESPINOSA. 1995. Listado florístico del estado de Michoacán. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Compl. VI. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich. México. 208 pp.
- RODRÍGUEZ JIMENEZ, L.S. 2000. Pteridofitas. Pp. 79-89. En: Catalogo de la Diversidad de Michoacán. Facultad de Biología-SEDUE.
- RODRÍGUEZ, J. L. S. 1995. INFORME TÉCNICO. Facultad de Biología. Coordinación de la Investigación Científica. U.M.S.N.H. Morelia, Michoacán, México. Inédito.
- RODRÍGUEZ, L. S. y J. ESPINOSA. 1995-1996. Listado florístico del estado de Michoacán. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fasc. Compl. VI, X y XV. Instituto de Ecología, A.C., Pátzcuaro, Mich.
- ROJAS, M. J. y A. NOVELO R. 1995. Flora y vegetación del lago de Cuitzeo, Michoacán, México. Acta Botánica Mexicana. 31: 1-17. México, D. F.
- ROMERO, V. 1963. Contribución al estudio de la flora de los manantiales de Chandio, Michoacán y sus alrededores. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D. F. 61 p.
- ROSEN, E. D.; M. R. Bailey 1963. The Poeciliid Fishes (Cyprinodontiformes) their structure, zoogeography, and systematics. Bull. of the American Museum of Natural History, Vol. 126, No. 1, pp. 5-166.
- ROSENZWEIG, M. L. 1997. Species diversity in space and time. Cambridge University Press.U.K. 435 pp.
- RUPERT E. y R. BARNES. 1995. Zoología de los Invertebrados. Sexta Edición. Mc. Graw-Hill Interamericana Mexico. 1114 pp.
- RZEDOWSKI J. Y R, MCVAUGH. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr.Univ. Mich. Herb. 9: 1. 123.

- RZEDOWSKI, G. C. DE, Y J. RZEDOWSKI. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. 2ª ed. Instituto de Ecología, A. C. y Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro Michoacán.
- RZEDOWSKI, J. 1978. La vegetación de México. Editorial Limusa. México., 432 pp.
- RZEDOWSKI, J. 1991a. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana., 14:3-21.
- RZEDOWSKI, J. 1991b. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana., 15:47-64.
- RZEDOWSKI, J. y G. CALDERÓN. 1987. El Bosque Tropical Caducifolio de la Región Mexicana del Bajío. Tracce 12.
- RZEDOWSKI, J. y M. EQUIHUA. 1987. Colección Atlas Cultural: Flora. SEP, INAH y Grupo Editorial Planeta. México.
- SALGADO, R., L. 2001. Obtención de compuestos de valor artesanal por medios biotecnológicos. Ukata. Edición especial. Pp. 23-28.
- SÁNCHEZ, T. M. A. Y J. PONCE S. 1995. Arañas de dos localidades del municipio de Morelia, Michoacán. Biológicas 3: 68-76.
- SÁNCHEZ-YÁÑEZ J.M., SÁNCHEZ M.L., ÁLVAREZ H.A. Y BALANDREAU J. 1998. La microflora fijadora de N₂ asociada a las raíces de teocintle y maíz en México. Proyecto IIQB-UMSNH-Morelia- México-CONACYT y Universidad Claude Bernard, Ecología Microbiana de suelos, Lyon, Francia CNRS. (Reporte Técnico Final).
- SARH. 1994. Inventario nacional forestal periódico 1992-1994: memoria nacional. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México.
- SAS INSTITUTE 1989-1997. JMP v. 3.2.2.
- SCHMIDLY DAVID J. 1973. Geographic variation and Taxonomy of *Peromyscus boylii* from Mexico and the Southern United States. Journal of Mammalogy, 54(1):111-130.
- SCHOWOERBEL, J. 1975. Métodos de Hidrobiología (Biología de agua dulce). HB Blume Ediciones. Madrid, pp. 43-85.
- SEDUE (1990) Acuerdo en el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua, CE-CCA-001/89. Gaceta Ecológica, enero 1990. México pp.
- SEDUE-UMSNH. 2000. Propuesta de áreas prioritarias para la conservación de la Biodiversidad en Michoacán. Gobierno del Estado de Michoacán-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología – Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Reporte interno. Morelia, Mich. 60 pp + 8 anexos.
- SEMARNAT. 2000. Programa de Trabajo, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2001-2006. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Segunda edición. México D.F.
- SENTIES G., A. 1985. Estudio Florístico Preliminar de la Familia Rhodomelaceae (Ceramiales, Rhodophyta) en las Costas del Estado de Michoacán. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 65 pp.
- SEOANES, M. (1996). Aguas residuales urbanas, Tratamientos naturales de bajo costo y aprovechamiento. Editorial Mundi-Prensa, España. pp.
- SEP 2003a. Secretaría de Educación Pública. <http://www.sep.gob.mx>
- SEP 2003b. Secretaría de Educación Pública. Subdirección de Educación e Investigación Tecnológica. Dirección general de Educación Técnica Industrial. <http://www.dgeti.sep.gob.mx/index2.html>

- SERRATO, R. J. e I. ISRADE-ALCÁNTARA. 1989. Interpretación morfoestructural y breve análisis geológico del plano altimétrico del Estado de Michoacán, elaborado en el Instituto de Investigaciones Metalúrgicas. Bol. Coord. Inv. Cient. UMSNH., 12:10-13.
- SHANNON C.E.1948. A mathematical theory of communication. Bell syst. Technol. 27:379-423.
- SIBLEY, D. A. 2000. A guide to the birds. National Audubon Society. Alfred A. Knopf. New York. 545 pp.
- SIBLEY, D. A., et al. 2001. The Sibley guide to bird life and behavior. Alfred A. Knopf. New York. 587 pp.
- SMITH M. G. 1920. Phytoplankton of the inland Lakes of Wisconsin. Published by the state; Madison, Wis. 227 pp.
- SMITH M. G. 1924. Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin Part II. Wisconsin Geological Natural History Survey. Bulletin 57 General series No. 1048. 716 pp.
- SMITH, M. H. y E.D. Taylor (1945). An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bull. U.S. Nat. Mus. (187):i-iv, 1-239
- SMITH, M. H. y E.D. Taylor (1966). Herpetology of Mexico. Annotated Checklist and Keys to the Amphibians and Reptiles. Bull. U.S. Nat. Mus. (187): 1:239
- SNOEYINK V. L. y JENKINS D. 1996. Química del agua. Ed. Limusa, México DF pp.
- SOURNIA, A. 1978. Phytoplankton manual. Unesco. 327 pp.
- STABLE, H. Y D. KRAUTER. 1987. Atlas de microorganismos de agua dulce. La vida en una gota de agua. Ediciones Omega, Barcelona. 377 pp.
- Sverdrup, H. V., M.W. Johnston and R.H. Fleming. 1970. The Oceans, their Physics, Chemistry and general Biology. Printice-Hall, New York, U.S.A. 1087pp.
- TAPIA-HERNÁNDEZ A., BUSTILLOS-CRISTALES M. R, JIMÉNEZ-SALGADO T., CABALLERO-MELLADO J. AND FUENTES-RAMÍREZ L. E. 2000. Natural endophytic occurrence of *Acetobacter diazotrophicus* in pineapple plants. Microbio. Ecol. 39: 49-55.
- TARDY, M. 1980. Contribution a l'etude geologique de la Sierra Madre Oriental du Mexique. Tesis Doctoral. Univ. Pierr et Marie Curie. Paris. 459 pp.
- TEBBUTT. 1990. Fundamentos de control de calidad del agua. Ed. Limusa. México DF. pp.
- Tesis de Grado (Doctorado, Biología), Facultad de Ciencias Univ. Nal. Aut. Méx.
- TOLEDO, M. C. A. 1982. El género *Bursera* (Burseraceae) en el Estado de Guerrero (México). Tesis Profesional. UNAM.
- TOLEDO, V. M. y M. J. ORDÓÑEZ. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: Una revisión de los hábitats terrestres. Pp. 739-757. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Comps.) Diversidad Biológica de México, orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- TOLEDO, V. M., y M. J. ORDÓÑEZ 1993. The biodiversity scenario of México: A review of terrestrial hábitats. En: Ramamoorthy T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford Univ. Press. New York., pp. 757-777.
- Torres, T. M. A. 1987. Arañas de la región de Arroyo Frío, Municipio de Tacámbaro, Mich., México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. UMSNH. 76 pp.
- TREJO, I. y R. DIRZO. 1991. Análisis de la diversidad en selvas secas de México, a la escala de 0.1 ha. En: Simposio sobre Conservación y Manejo de Recursos Naturales en América Latina, del 2 al 4 de diciembre de 1991, Oaxtepec, Morelos. Programa y resúmenes. Cartel 16.

- TREJO, I. y R. DIRZO. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: a national and local analysis in México. *Biological Conservation*, 94: 133-142.
- TREVIÑO M., L. 1986. Estudio Florístico del Ambiente Marino de Escolleras en la Zona Costera de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Autónoma de México. 92 pp.
- UMSNH 2003. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Museo Historia Natural "Manuel Martínez Solórzano". <http://www.ccu.umich.mx/mich/morelia/museo-7.html>
- VALENCIA ÁVALOS, S. 2001. El género *Quercus* (Fagaceae) en México. En: Simposio sobre "Sistemática y conservación de la flora de México". XV Congreso Mexicano de Botánica. Querétaro, México. 14-19 de octubre de 2001.
- VALES G., F. RODRÍGUEZ, R. DE LA MAZA, M. GÓMEZ C. y C. BERTON. 2000. Áreas Naturales Protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. México.
- VAN DE HEIDE J. 1982. Lake Brokpond. Tesis doctoral. Universidad de Amsterdam. pp. 218-315.
- VELÁSQUEZ P. F. E. 2004. Impacto Socio-Económico del Plecos (Osteichthyes: Loricariidae) en la Unión de Pescadores Churumuco, Presa del infiernillo Municipio de Churumuco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología UMSNH. 39 pp.
- VIALARD V., POIRIER V.I., COURNOVYER B., HAURAL J., WIEBKIN S., OPHEL-KELLER K. AND BALANDREAU J. 1998. *Burkholderia graminis* sp. nov., a rhizospheric *Burkholderia* species, and reassessment of [*Pseudomonas*] *phenazinum*, [*Pseudomonas*] *pyrocinia* and [*Pseudomonas*] *glatheii* as *Burkholderia*. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 48:549-563.
- VILLASEÑOR G., J. F. y L. E. VILLASEÑOR. 1997. Diversidad de aves como indicador de áreas prioritarias para la conservación biológica en Michoacán. *Ciencia Nicolaita* 15:83-101.
- VILLASEÑOR G., J. F., L. E. VILLASEÑOR G., G. CHÁVEZ L., R. M. VILLALÓN C. y H. BENÍTEZ D. 2000. Descripción de las AICAS Cuitzeo, Pátzcuaro, Tumbiscatío, Tancítaro, Cuenca baja del Balsas, Coalcomán-Pómaro, Sierra Chincua y Tacámbaro. En: M. del C. Arizmendi y L. Márquez-Valdelamar. (Eds.). 2000. Áreas de importancia para la conservación de las aves en México. 440 pp.
- VILLASEÑOR G., L. E. y J. F. VILLASEÑOR G. 1994. Especies y subespecies de aves del estado de Michoacán, México. *Biológicas* No. 2, pp. 67-91.
- VILLASEÑOR, G. L. E. 1985. Avifauna de la Presa de Zicuirán, Depresión del Balsas Inferior, Michoacán, México. Tesis Profesional. Escuela de Biología. UMSNH.
- VILLASEÑOR, R. M. A. 1995. Mariposas del Sureste de la ciudad de Morelia, Michoacán, México (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperoidea). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. UMSNH. 79 pp.
- WETZEL R. G. 1981. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 679 pp.
- WETZEL R. G. y LIKENS G. E. 1979. *Limnological Analyses*. Ed. Saunders Company. USA. 357 pp.
- WHITFORD A. L. and J. G. SCHUMACHER. 1973. *A Manual of Fresh – Water algae*; Published by Sparks Press Raleigh, N.C. 324 pp.
- WIGGINS, G. 1994. *Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera)*. Second edition. University of Toronto Press. Canadá.
- YACUBSON S. 1969. Algas de ambientes acuáticos continentales, nuevas para Venezuela (Cyanophyta, Chlorophyta) (3). Universidad de Zulia. Facultad de Humanidades y Educación. Centro de Investigaciones Biológicas. Maracaibo, Venezuela. pp.

- ZÁRATE, S. 1994. Revisión del género *Leucaena* Benth. (Leguminosae) en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 65:83-162.
- ZÁRATE, S. 1999. Ethnobotany and domestication process of *Leucaena* (Fabaceae) in México. *J. Ethnobiol.* 19:1-23.
- ZM 2003. Zoológico de Morelia. <http://www.zoomorelia.org/zoomos.htm>
- ZUNG, G. R. 1993. Herpetology. An introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press, Inc., San Diego, California. xvi + 527 p.

ANEXO I. TIPOS DE VEGETACIÓN Y LISTADO FLORÍSTICO DE LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, CHURUMUCO Y LA HUACANA

Responsable: Dr. Eleazar Carranza González
Instituto de Ecología A.C. (IE-Bajío)

PRINCIPALES TIPOS DE VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA

BOSQUE ESPINOSO

Como el nombre indica, esta clase de vegetación se caracteriza por tener una prevalencia de arbustos y pequeños árboles armados con tallos y ramas espinosos. En muchos casos no se puede distinguir claramente del bosque tropical caducifolio y muchas de las especies que lo componen se encuentran en ambos tipos de vegetación. En contraste al bosque tropical caducifolio, el bosque espinoso es más abierto, menos alto y con una mayor proporción de plantas espinosas. Ocurre en los lugares más secos y calientes de la región. También se desarrolla en sitios perturbado y sobrepastoreados. Su distribución altitudinal varía de 200 a 350 m de alto y se concentra en las riberas de la Presa del Infiernillo. Entre las especies características están: *Ziziphus mexicana*, *Plocosperma buxifolium*, *Randia thurberi*, *Krameria sonora*, *Achatocarpus oaxacanus*, *Crescentia alata*, *Erythroxylum* spp., *Jaquinia pungens*, *Rachoma managuatillo*, *Gossypium lobatum*, *G. schwendimanii*, *Cercidium praecox* y varias especies de *Acacia*, *Mimosa* y algunas cactáceas columnares.

BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

Este tipo de vegetación ocupa la extensión más grande dentro de la zona y se distribuye en laderas, barrancas pequeñas y lugares planos desde 200 hasta 1100 m de altitud. Se caracteriza por su composición de árboles y arbustos que pierden sus hojas durante la época seca del año. También se presentan una gran diversidad de hierbas anuales durante las lluvias. En contraste con el bosque espinoso, ocurre en lugares de mayor humedad y en consecuencia es más denso y tiene una altura por lo general de 5 a 10 m.

Entre los árboles y arbustos más comunes son los siguientes: *Amphypteryngium adstringens*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Thevetia ovata*, *Plumeria rubra*, *Tabebuia palmeri*, *Bursera* spp., *Manihot tomatophylla*, *Jatropha stephanii*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Euphorbia colletioides*, *Apoplanesia paniculata*, *Piscidia carthagenensis* y *Trichilia* spp. Trepadoras comunes incluyen los siguientes: *Hippocratea celastroides*, *Passiflora foetida* var. *gossypifolia*, *Antigonon flavescens*, *Ampelocissus acapulcensis*, *Cissus trifoliata*, *Paullinia sessilifolia*, *Cissampelos pareira* y varias especies de los géneros *Cissus* e *Ipomoea*.

BOSQUE TROPICAL SUBCADUCIFOLIO

Esta comunidad se ubica en pequeñas zonas protegidas y húmedas, como el fondo de algunas barrancas y laderas de cañadas, principalmente en las porciones media y baja de la Sierra Madre del Sur. Los elementos que la conforman son caducifolios primordialmente, pero están acompañados de otros que son perennifolios, o por lo menos la mayor parte de ellos manifiestan una temporada muy corta sin hojas. En general, son pequeños bosquecillos cuya altura varía de (12)15 a 20 m y cuyos troncos varían considerablemente en sus diámetros. Los estratos arbustivo y herbáceo están poco representados, mientras que es común encontrar un buen número de plantas trepadoras,

tanto herbáceas como leñosas.

Estos manchones de bosque tropical subcaducifolio se pueden considerar con aceptable estado de conservación, debido en buena medida a lo alejado de las zonas donde se establecen y en el mejor de los casos a lo inaccesible de las mismas. Algunos de los elementos más representativos que la conforman, son: parota (*Enterolobium cyclopcarpum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), amates (*Ficus* spp.), cóbano (*Swietenia humilis*), entre otros.

VEGETACIÓN RIPARIA

Comunidad representada escasamente en el área, localizada a lo largo de algunos cauces de agua perennes y también en muchos intermitentes. Los principales ríos con representación de esta comunidad son el Balsas, el Tepalcatepec, el Marqués, el Zicuirán, etc. y son muchos los sitios que en menor escala también la tienen, ubicándose a lo largo y ancho de la zona.

Generalmente son comunidades arbóreas, donde una de las especies más comunes es *Astianthus viminalis* (ahuejote), pero con frecuencia se encuentra también *Cephalanthus salicifolius*, están presentes también especies que no propiamente pertenecen a esta comunidad, como algunos *Ficus* spp. A la orilla de estos cauces, es común encontrar vegetación herbácea con afinidad acuática, asentada sobre suelos arenosos.

En las desembocaduras de los principales cauces a la presa de Infiernillo, es común encontrar también representada otro tipo de vegetación acuática, donde predominan plantas arraigadas formando manchones como tulares (con *Tipha latifolia* y *Cyperus* spp.), que se puede considerar vegetación riparia de zonas más bien lénticas.

PALMAR

El palmar es una comunidad conformada por *Sabal pumos* (palma real), cuyos individuos por lo general apenas sobrepasan los 10 m de altura. Se encuentra en el municipio de La Huacana y generalmente se observa con buena representación de elementos acompañantes, propios de los bosques de encino y tropical caducifolio (*Quercus macropophylla*, *Quercus* spp., *Ficus* spp., *Bursera* spp., *Cochlospermum vitifolium*, *Guazuma ulmifolia* y otros), aunque con frecuencia forma masas casi puras, aparentemente favorecidas por las condiciones de disturbio presentes en la zona, principalmente el desmonte y los incendios.

Estos palmares se distribuyen de forma restringida en la porción central de Michoacán, por lo que a *Sabal pumos* se le considera un endemismo estrecho. Se ubican entre 700 y 1300 m de altitud, en zonas basálticas y sobre suelos profundos. Los frutos de *Sabal pumos* son consumidos como forraje principalmente porcino, mientras que las hojas se utilizan para fabricar sombreros y a veces en festivales religiosos.

BOSQUE DE ENCINO

Esta comunidad está dominada por miembros del género *Quercus* (encinos). Se encuentra en lugares montañosos por lo general arriba de 900 m. Es un bosque abierto cuando se establece en sitios de menor humedad, presentando en ocasiones un pastizal intermedio, en algunos sitios como la Sierra Las Cruces es una comunidad decidua, donde a finales de la época seca los árboles tiran sus hojas. Cuando las condiciones son más húmedas la comunidad se presenta más densa y a veces con árboles perennifolios. En general su altura varía de 5 a 8(10) m. En las partes más bajas limita con el bosque

tropical caducifolio, encontrándose mezclado con varias especies de éste, mientras que en sus límites altitudinales superiores se observan algunas especies de pino. Las especies más comunes de encino que se registran aquí, son: *Quercus conspersa*, *Q. glaucoides*, *Q. macropophylla*, *Q. magnoliifolia* y *Q. obtusata*.

LISTADO FLORÍSTICO

PTERYDOPHYTA

PTERIDACEAE

Anogramma leptophylla (L.) Link
Cheilanthes skinneri (Hook.) R. Tryon & A. Tryon

SELAGINELLACEAE

Selaginella pallescens (Presl) Spring

GYMNOSPERMAE

PINACEAE

Pinus devoniana Lindl.
Pinus oocarpa Schiede ex Schlecht.

ANGIOSPERMAE

ACANTHACEAE

Aphelandra lineariloba Leonard
Baleria oenotheroides Dum.Cours
Blechum pyramidatum (Lam.) Urb.
Carlowrightia arizonica A. Gray
Dicliptera haenkeana Nees
Dicliptera resupinata (Vahl) Juss.
Dyschoriste angustifolia (Hemsl.) Kuntze
Dyschoriste hirsutissima (Nees) Kuntze
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.
Elytraria mexicana Fryxell & S.D. Koch
Henrya insularis Benth.
Holographis hintonii (Leonard) T.F. Daniels
Justicia candicans (Nees) L. Bens.
Justicia caudata A. Gray
Justicia salviiflora H.B.K.
Ruellia inundata H.B.K.
Ruellia pringlei Fern.
Tetramerium butterwickianum T.F Daniel
Tetramerium glandulosum Oersted
Tetramerium langlassei G.B. Happ
Tetramerium nervosum Nees
Tetramerium tenuissimum Rose

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

ACHATOCARPACEAE

Achatocarpus oaxacanus Standl.

AIZOACEAE

Trianthema portulacastrum L.

AMARANTHACEAE

Achyranthes aspera L.

Froelichia interrupta var. *colimensis* R.A. McCauley

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.

Cyrtocarpa procera H.B.K.

Pseudosmodingium perniciosum (H.B.K.) Engl.

Spondias purpurea L.

ANTHERICACEAE

Echeandia formosa (Weatherby) Cruden

Echeandia ramosissima (K. Presl) Cruden

APOCYNACEAE

Echites woodsoniana Monac.

Fernaldia asperoglostis Woodson

Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pavón) Woodson

Mandevilla tubiflora (Mart. & Gal.) Woodson

Plumeria rubra L.

Rauvolfia tetraphylla L.

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

Tabernaemontana alba Mill.

Thevetia ovata (Cav.) DC.

Thevetia pinifolia (Standl. & Steyerl.) J.K. Williams

ARACEAE

Xanthosoma robustum Schott.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia taliscana Hook. & Arn.

ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L.

Asclepias glaucescens H.B.K.

Blepharodon mucronatum (Schltdl.) Decne.

Cynanchum ligulatum (Benth.) Woodson

Funastrum clausum (Jacq.) Schltr.

Funastrum pannosum (Decne.) Schltr.

Marsdenia astephanoides (A. Gray & S. Watson) Woodson

Marsdenia lanata (P.G. Wilson) W.D. Stevens

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

BASELLACEAE

Anredera scandens Sm.

BIGNONIACEAE

Astianthus viminalis Baill.

Crescentia alata Kunth

Tabebuia palmeri J.N. Rose

Tecoma stans (L.) H.B.K.

BIXACEAE

Amourouxia palmatifida DC.

BOMBACACEAE

Ceiba aesculifolia (H.B.K.) Britten & E.G. Baker

BORAGINACEAE

Cordia curassavica Auct. ex Fresen.

Cordia dentata Poir.

Cordia elaeagnoides DC.

Cordia nelsonni I. M. Johnston

Heliotropium angiospermum Murray

Heliotropium indicum L.

Heliotropium rufipilum (Benth.) I.M. Johnst.

BROMELIACEAE

Bromelia palmeri Mez

Hechtia reticulata L.B. Sm.

Pitcairnia roseana L.B. Sm

Tillandsia fasciculata Sw.

Tillandsia marabascoensis Ehlers & Lautner

Tillandsia schiedeana Steud.

BURSERACEAE

Bursera ariensis (H.B.K.) McVaugh & Rzed.

Bursera bicolor Engl.

Bursera bipinnata Engl.

Bursera copallifera (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock

Bursera coyucensis Bullock

Bursera crenata P. G. Wilson

Bursera denticulata McVaugh & Rzed.

Bursera discolor Rzed.

Bursera excelsa Engl.

Bursera fagaroides (Kunth) Engl.

Bursera glabrifolia Engl.

Bursera grandifolia Engl.

Bursera heteresthes Bullock

Bursera infernidialis Guevara & Rzed.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

BURSERACEAE

Bursera instabilis McVaugh & Rzed.
Bursera kerberi Engl.
Bursera krusei Rzed.
Bursera multifolia (Rose) Engl.
Bursera paradoxa Guevara & Rzed.
Bursera sarukhanii Guevara & Rzed.
Bursera simaruba Sarg.
Bursera trimera Bullock

CACTACEAE

Backebergia militaris (Audot) Bravo ex Sánchez Mejorada
Escontria chiotilla (Weber) Rose
Heliocereus elegantissimus Britton & Rose
Marginatocereus marginatus (DC.) Backeb.
Opuntia bensonii Sánchez-Mejorada
Pachycereus tepamo S. Gama & S. Arias
Pachycereus weberi (Coulter) Backeberg
Pachycereus tepalcatepecanus Sánchez-Mej.
Pilosocereus chrysacanthus (A. Weber) Byles & Rowley
Pilosocereus leucocephalus (Poselg.) Byles & Rowley
Pilosocereus purpusii (Britton & Rose) Byles & Rowley
Stenocereus chrysocharpa Sánchez Mejorada
Stenocereus fricii Sánchez Mejorada
Stenocereus queretaroensis (A. Weber) F. Buxb.
Stenocereus quevedonis (González Ortega) Bravo
Stenocereus standleyi (Ortega) F. Buxb.

CANNABACEAE

Cannabis sativa L.

CAPPARACEAE

Capparis asperifolia Presl.
Capparis incana H.B.K.
Cleome tenuis ssp. *humilis* (Rose) Iltis
Cleome viscosa L.
Crataeva palmeri Rose
Crataeva tapia L.
Morisonia americana L.

CELASTRACEAE

Rachoma managuatillo Loes.
Rachoma uragoga (Jacq.) Baill.

COMBRETACEAE

Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz
Combretum laxum Jacq.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

COMMELINACEAE

Commelina coelestis Willd.
Commelina diffusa Burm.f.
Commelina erecta L.
Tradescantia orchidophylla Rose & Hemsl.
Tripogandra amplexicaulis (Klotzsch ex C.B. Clarke) Woodson
Tripogandra palmeri (Rose) Woodson

COMPOSITAE

Acourtia glomeriflora (A. Gray) Reveal & R.M. King
Barroetia sessilifolia Greenm.
Blumea viscosa (Mill.) Baldillo
Brickelia pavonii (A. Gray) B.L. Turner
Calea urticifolia DC.
Eclipta prostrata (L.) L.
Eupatorium pulchellum H.B.K.
Florestina pedatum (Cav.) Cass.
Hofmeisteria dissecta (Hook. & Arn.) King & H. Rob.
Lagascea decipiens Hemsl.
Lagascea helianthifolia H.B.K. var. *helianthifolia*
Lasianthaea crocea (A. Gray) K. M. Becker
Melampodium pilosum Stuessy
Milleria quinqueflora L.
Parthenium hysterophorus L.
Pectis decemcarinata McVaugh
Pectis linifolia L. var. *hirtella* Blake
Pittocaulon bombycophole (Bullock) H. Robinson & Brettell
Porophyllum lindenii Sch.Bip.
Porophyllum macrocephalum DC.
Stevia trifida Lag.
Tagetes subulata Cav.
Trixis mexicana Lex. var. *mexicana*
Trixis michuacana var. *longifolia* (D. Don) C. E. Anderson
Verbesina oligantha B. L. Robinson
Verbesina parviflora Blake
Verbesina perymenioides Sch. Bip. ex. Klatt.
Viguiera dentata (Cav.) Spreng.
Viguiera hemsleyana Blake
Viguiera tenuis A. Gray
Zinnia zinnioides (H.B.K.) Olorodes & Torres

CONVOLVULACEAE

Evolvulus alsinoides L.
Ipomoea alba L.
Ipomoea bracteata Cav.
Ipomoea capillacea (H.B.K.) G. Don
Ipomoea crinicalyx S. Moore
Ipomoea hederifolia L.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

CONVOLVULACEAE

Ipomoea lobata (Cerv.) Thellung
Ipomoea neei (Spreng.) O'Donell
Ipomoea nil (L.) Roth
Ipomoea oocarpa Benth.
Ipomoea pauciflora M. Martens & Galeotti
Ipomoea praecana House
Ipomoea pruinosa McPherson
Ipomoea robinsonii House
Ipomoea suaveolens (M. Martens & Galeotti) Hemsl.
Ipomoea suffulta (H.B.K.) G. Don
Ipomoea ternifolia Cav.
Ipomoea trifida (H.B.K.) G. Don
Ipomoea triloba L.
Jacquemontia agrestis Meissn.
Jacquemontia tamnifolia Griseb.
Merremia aegyptia Gamble.
Merremia cissoides Hallier f.
Merremia platyphylla (Fernald) O'Donell
Merremia quinquefolia Hallier f.
Merremia umbellata Hallier f.

CUCURBITACEAE

Cayaponia attenuata Cogn.
Chalema synanthera Dieterle
Cucumis dipsaceus Ehrenb. ex Spach.
Cucurbita argyrosperma Hort. ex. L. H. Bailey
Cyclanthera dissecta A. Gray
Doyerea emetocathartica Grosourdy
Rytidostylis longisepala (Cogn.) C. Jeffrey
Schizocarpum longisepalum C. Jeffrey
Schizocarpum palmeri Cogn. & Rose ex Rose
Sechiopsis tetraptera J. V. A. Dieterle
Sechiopsis triquetra (Ser.) Naudin

CYPERACEAE

Cyperus canus J.S. Presl
Cyperus tenerrimus Presl.
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.
Fuirena simplex Vahl

DIOSCOREACEAE

Dioscorea convolvulacea Schlttdl. & Cham.
Dioscorea liebmanna Uline
Dioscorea sparsiflora Hemsl.

ERICACEAE

Arbutus xalapensis Andr. ex Hook.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

ERYTHROXYLACEAE*Erythroxyllum compactum* Rose*Erythroxyllum pringlei* Rose**EUPHORBIACEAE***Acalypha filipes* (S. Watson) McVaugh*Acalypha havanensis* Müll.Arg.*Acalypha lagopus* McVaugh*Acalypha ostryifolia* Ridd.*Acalypha pippenii* McVaugh*Acalypha trilaciniata* P.G. Wilson*Adelia oaxacana* (Müll.Arg.) Hemsl.*Cnidocolus calyculatus* (Pax & K. Hoffm.) I.M. Johnst.*Croton alamosanus* Rose*Croton flavescens* Greenm.*Croton lobatus* L.*Croton suberosus* H.B.K.*Dalechampia scandens* L.*Ditaxis guatemalensis* (Müll.Arg.) Pax & K. Hoffm.*Ditaxis micrandra* (Croizat) Radcl.-Sm. & Govaerts*Euphorbia apatzingana* McVaugh*Euphorbia arteagae* Buck & Huft*Euphorbia berteriana* Balb. ex Spreng.*Euphorbia bracteata* Jacq.*Euphorbia caperata* McVaugh*Euphorbia colletioides* Benth.*Euphorbia densiflora* (Klotzsch & Garcke) Klotzsch*Euphorbia dioeca* H.B.K.*Euphorbia dioscoreoides* Boiss. ssp. *attenuata* V.W. Steinm.*Euphorbia graminea* Jacq.*Euphorbia grammata* (McVaugh) Oudejans*Euphorbia hirta* L.*Euphorbia hyssopifolia* L.*Euphorbia infernidialis* V.W. Steinm.*Euphorbia lasiocarpa* Klotzsch*Euphorbia leucantha* (Klotzsch & Garcke) Boiss.*Euphorbia linguiformis* McVaugh*Euphorbia lottiae* V.W. Steinm.*Euphorbia mendezii* Boiss.*Euphorbia* cf. *oaxacana* B.L. Rob. & Greenm.*Euphorbia ophthalmica* Pers.*Euphorbia perlignea* McVaugh*Euphorbia rzedowskii* McVaugh*Euphorbia schlechtendalii* Boiss.*Euphorbia serpens* H.B.K.*Euphorbia subreniformis* S. Watson*Euphorbia tanquahuete* Sessé & Moc.*Euphorbia thymifolia* L.*Euphorbia umbellulata* Engelm. ex Boiss.**LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)**

EUPHORBIACEAE

Jatropha cf. cordata (Ort.) Müll.Arg.
Jatropha galvanii Jiménez & Contreras
Jatropha gossypifolia L.
Jatropha jaimejimenezii V.W. Steinm.
Jatropha stephanii J. Jiménez & M. Martínez
Manihot crassisejala Pax & K. Hoffm.
Manihot mcvaughii V.W. Steinm.
Manihot tomatophylla Standl.
Phyllanthus hexadactylus McVaugh
Ricinus communis L.
Sebastiania lottiae McVaugh
Tragia nepetifolia Cav.

FAGACEAE

Quercus conspersa Benth.
Quercus glaucoides M. Martens & Galeotti
Quercus macrophylla Née
Quercus magnoliifolia Née
Quercus obtusata Humb. & Bonpl.

FLACOURTIACEAE

Casearia corymbosa H.B.K.
Casearia tremula (Griseb.) Griseb. ex Wright
Xylosma nitida A. Gray ex. Griseb.

GRAMINEAE

Anthephora hermaphrodita Kuntze
Aristida adscensionis L.
Aristida ternipes Cav. var. *ternipes*
Arundinella berteroniana Hitchcock & Chase
Bouteloua chondrosioides (H.B.K.) Benth. ex S. Watson
Bouteloua disticha (H.B.K.) Benth.
Bouteloua media (Fourn.) Gould & Kapadia
Bouteloua repens (H.B.K.) Scribn. & Merr.
Bouteloua triaena (Trin.) Scribn.
Brachiaria arizonica (Scribn. & Merr.) S.T. Blake
Cenchrus pilosus H.B.K.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv.
Diectomis fastigiata (Sw.) Beauv.
Digitaria bicornus (Lam.) Roem. & Schult.
Echinochloa colonum (L.) Link
Eleusine indica (L.) Gaertn.
Elyonurus tripsacoides H. & B. ex Willd.
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.
Eragrostis pectinacea var. *miserrima* (E. Fourn.) J. Reeder
Eragrostis pectinacea Nees var. *pectinacea*
Eriochloa nelsonii Scribn. & Smith var. *Nelsonii*

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

GRAMINEAE

Hackelochloa granularis (L.) Kuntze
Heteropogon contortus (L.) Beauv. ex Roem. & Schult.
Hilaria ciliata (Scribn.) Nash
Hilaria simplei Sohns
Ischaemum rugosum Salisb.
Ixophorus unisetus Schlecht.
Lasiacis ruscifolia (H.B.K.) Hitchc.
Leptochloa mucronata (Michx.) Kunth
Muhlenbergia distichophylla
Muhlenbergia macrotis
Muhlenbergia tenella (H.B.K.) Trin.
Opizia bracteata McVaugh
Opizia stolonifera Presl
Opismenus burmannii var. *nudicaulis* (Vasey) McVaugh
Panicum alatum var. *minus* (Anderss.) Zuloaga & Morrone
Panicum trichoides Sw.
Paspalum crassum Chase
Paspalum humboltianum Flügge
Paspalum paniculatum L.
Paspalum virgatum Sw.
Pennisetum ciliare (L.) Link
Schizachyrium semitectum (Swallen) J. Reeder
Setaria liebmannii Fourn.
Setariopsis auriculata (Fourrn.) Scribn.
Sorgum halepense (L.) Pers.
Urochloa fasciculata (Sw.) R. Webster
Tripsacum pilosum Scribn. & Merrill.

GUTTIFERAE

Clusia rosea Cambess.

HIPPOCRATEACEAE

Hippocratea celastroides H.B.K.

HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea spinosa L.
Nama jamaicense L.

JULIANACEAE

Amphypteryngium adstringens (Schltdl.) Schiede

KRAMERIACEAE

Krameria cuspidata Presl.
Krameria postrata T. S. Brand.
Krameria sonora Britt.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

LEGUMINOSAE

Acacia angustissima Kuntze
Acacia berlandieri Benth.
Acacia cochliacantha Humb. & Bonpl. ex Willd.
Acacia picachensis Brandegees
Aeschynomene hintonii Sandwith
Aeschynomene paucifoliolata Micheli
Albizia tomentosa (Micheli) Standl.
Andira inermis (W. Wright) H.B.K.
Apoplanesia paniculata Presl
Bauhinia divaricata Hort. ex Steud.
Caesalpinia cacalaco H. & B.
Caesalpinia eriostachys Benth.
Caesalpinia macvaughii J.L. Contr. & G.P. Lewis
Caesalpinia platyloba S. Wats.
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.
Calopogonium caeruleum (Benth.) Hemsl.
Cercidium praecox (R. & P.) Harms
Coursetia glandulosa A. Gray
Crotalaria cajanifolia H.B.K.
Crotalaria longirostrata Hook. & Arn.
Dalea foliolosa var. *citrina* (Rydb.) Barneby
Dalea quinqueflora T. S. Brend.
Desmodium konzattii Greenm.
Desmodium glabrum (Mill.) DC.
Desmodium procumbens (Mill.) Hitchc.
Desmodium plicatum Schltld. & Cham.
Desmodium scorpiurus (Sw.) Desv.
Diphysa minutifolia Rose
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.
Eriosema grandiflorum (Schltld. & Cham.) G. Don
Eysenhardtia punctata Pennell
Galactia viridiflora Rose
Gliroidia sepium (Jacq.) Kunth ex Steud.
Haematoxylum brasiletto Karst.
Havardia camphylacantha (L. Rico & Sousa) L. Rico
Heteroflorum sclerocarpum M. Sousa
Indigofera jamaicensis Spreng.
Indigofera platycarpa Rose
Leucaena macrophylla Benth.
Lonchocarpus balsensis M. Sousa & J.C. Soto
Lonchocarpus huetamoensis M. Sousa & J.C. Soto subsp. *huetamoensis*
Lonchocarpus lanceolatus Benth.
Lonchocarpus longipedunculata M. Sousa & J.C. Soto
Lysiloma divaricata Benth.
Lysiloma microphyllum Benth.
Lysiloma tergeminum Benth.
Macroptilium pedatum (Rose) Maréchal & Baudet
Marina holwayi (Rose) Barneby

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

LEGUMINOSAE

Marina scopa Barneby
Marina unifoliata (B.L. Rob. & Greenm.) Barneby
Mimosa affinis Harms ex Glaziou
Mimosa arenosa Poir.
Mimosa guatemalensis Benth.
Mimosa langlassei Micheli
Mimosa tricephala Cham. & Schlecht.
Neptunia plena (L.) Benth.
Parkinsonia aculeata L.
Pachyrhizus erosus (L.) Urb.
Phaseolus acutifolius A. Gray var. *acutifolius* A. Gray
Phaseolus lunatus L.
Phaseolus microcarpus Mart.
Phaseolus microcarpus Mart.
Piptadenia constricta (Micheli) Macbr.
Piscidia carthagenensis Jacq.
Poeppigia procera Presl
Prosopis laevigata (Willd.) M.C. Johnst.
Pterocarpus orbiculatus DC.
Ramirezella strobilophora (Rob.) Rose
Rhynchosia minima (L.) DC.
Senna fruticosa (Mill.) Irwin & Barneby
Senna pallida (Vahl) Irwin & Barneby
Senna uniflora (Mill.) Irwin & Barneby
Senna wislizeni (A. Gray) Irwin & Barneby
Sesbania herbacea (Mill.) McVaugh
Sphinctospermum constrictum (Watson) Rose
Tephrosia vicioides Schltdl.

LENNOACEAE

Lennoa madreporoides La Llave & Lex f. *madreporoides*

LOASACEAE

Mentzelia aspera L.
Gronovia longiflora Rose
Gronovia scandens L.

LORANTHACEAE

Cladocolea gracilis Kuijt
Cladocolea oligantha (Standl. & Steyererm.) Kuijt
Psittacanthus palmeri (Wats.) Barlow & Wiens

MALPIGHIACEAE

Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.
Bunchosia palmeri S. Watson
Gaudichaudia cycloptera (DC.) W.R. Anderson
Malpighia mexicana A. Juss.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

MALVACEAE

Abutilon haenkeanum K. Presl.

Abutilon trisulcatum (Jacq.) Urban
Anoda acerifolia Cav.
Anoda palmata Fryxell
Gaya minutiflora Rose
Gossypium lobatum H. S. Gentry
Gossypium schwendimanii Fryxell & Koch
Herissantia crispera (L.) Brizicky
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke
Sida abutifolia Mill.
Sida ciliaris L.
Sida glabra Mill.
Sida prolifica Frixell & Koch
Sida rhombifolia L.
Sida salviifolia K. Presl

MARTYNIACEAE

Martynia annua L.

MELIACEAE

Guarea glabra Vahl
Swietenia humilis Zucc.
Trichilia americana (Sessé & Mociño) Pennington
Trichilia hirta L.

MENISPERMACEAE

Cissampelos pareira L.
Coccolus diversifolia DC.
Hyperbaena ilicifolia Standl.

MOLLUGINACEAE

Mollugo cerviana (L.) Ser.
Mollugo verticillata L.

MORACEAE

Dorstenia drakeana L.
Ficus cotinifolia H.B.K. ssp. *myxaefolia* (H.B.K.) Carvajal
Ficus insipida Willd.
Ficus jacquelineae Carvajal & Peña-Pinela
Ficus obtusifolia H.B.K.
Ficus padifolia H.B.K.
Ficus petiolaris H.B.K.

MUTINGIACEAE

Mutingia calabura L.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

NYCTAGINACEAE

Boerhavia erecta L.
Okenia hypogaea Schlttdl. & Cham.

Okenia parviflora P.G. Wilson
Salpianthus arenarius Humb. & Bonpl.

OLACACEAE

Schoepfia schreberi Gmel.

OLEACEAE

Menodora jaliscana B.L. Turner

OPILIACEAE

Agonandra racemosa (DC.) Standl.

ORCHIDACEAE

Barkeria shoemakeri Halbinger
Bletia coccinea Lex.
Bletia purpurea (Lam.) DC.
Bletia roezlii Reichb. f.
Bletia rosea (Lindl.) Dressl.
Deiregyne tenuiflora (Greenm.) Burns-Balogh
Erycina echinata Lindl.
Habenaria filifera S. Wats.
Habenaria flexuosa Lindl.
Oncidium cebolleta Sw.

PALMAE

Sabal pumos (H.B.K.) Burret

PASSIFLORACEAE

Passiflora filipes Benth.
Passiflora foetida L. var. *gossypiifolia* (W. Hamilton) Masters

PEDALIACEAE

Sesamum indicum L

PHYTOLACCACEAE

Petiveria alliacea L.

PLOCOSPERMACEAE

Plocospermum buxifolium Benth.

POLYGONACEAE

Antigonon flavescens S. Wats.
Podopterus mexicanus Humb. & Bonpl.

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.
Talinum triangulare Willd.

RAFFLESACEAE

Bdallophyton americanum (R Br.) Harms

RHAMNACEAE

Colubrina heteroneura (Griseb.) Standl.
Colubrina triflora Brongn.
Karwinskia humboldtiana S. Wats.
Karwinskia johnstonii R. Fernández
Ziziphus amole (Sessé & Mociño) M.C. Johnst.

RUBIACEAE

Cephalanthus salicifolius Humb. & Bonpl.
Crusea psyllioides (H.B.K.) W. R. Anderson
Hamelia xorullensis H.B.K.
Mitracarpus hirtus (L.) DC.
Randia laevigata Standl.
Randia echinocarpa Moc. & Sessé ex DC.
Randia induta Standl.
Randia laevigata Standl.
Randia loniceroides J. D. Dwyer & D. H. Lorence
Randia thurberi S. Watson
Rondeletia leucophylla H.B.K.

SALICACEAE

Salix taxifolia H.B.K.

SAPINDACEAE

Paullinia sessilifolia Radlk.
Thouinidium decandrum (H. & B.) Radkl.

SAPOTACEAE

Sideroxylon capiri (DC.) Pittier
Sideroxylon celastrina (H.B.K.)
Pouteria campechiana (H.B.K.) Baehni

SCROPHULARIACEAE

Capraria biflora L.
Conobea pusilla (Benth.) Benth. & Hook.
Lamourouxia viscosa H.B.K.

SIMAROUBACEAE

Recchia mexicana Mociño & Sessé

LISTADO FLORÍSTICO (Cont.)

SOLANACEAE

Physalis minima L.
Solanum adscendens Sendt.

STERCULIACEAE

Ayenia jaliscana S. Wats.
Byttneria aculeata (Jacq.) Jacq.
Guazuma ulmifolia Lam. var. *ulmifolia*
Physodium adenodes (Goldberg) Fryxell var. *acuminatum* (Rose) Fryxell
Waltheria indica L.
Waltheria tomentosa (J.R.Forst. & G.Forst.) H. St. John

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia pungens A. Gray
Jacquinia pringlei Bartlett

TILIACEAE

Corchorus aestuans L.
Heliocarpus pallidus Rose
Heliocarpus terebinthinaceus Hochr.

TURNERACEAE

Turnera coerulea DC.
Turnera diffusa Willd. ex J.A.Schult.
Turnera ulmifolia L.

ULMACEAE

Celtis iguanaea Sarg.
Trema micrantha Blume

URTICACEAE

Boehmeria caudata Sw.
Myriocarpa brachystachys S. Wats.
Pilea microphylla (L.) Liebm.
Pouzolzia nivea S. Wats.
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.
Urera pacifica V.W. Steinm.

VALERIANACEAE

Valeriana palmeri A. Gray

VERBENACEAE

Bouchea dissecta S. Watson
Lippia umbellata Cav.
Vitex mollis H.B.K.

VIOLACEAE

Hybanthus attenuatus (Humb. & Bonpl.) G.K. Schulze

VISCACEAE

Phoradendron dolichocarpum J. Kuijt

VITACEAE

Ampelocissus acapulcensis (H.B.K.) Planch.
Cissus trifoliata (L.) L.

ANEXO II. LISTADO DE ESPECIES DE MAMÍFEROS QUE HABITAN EN LA ZONA PROPUESTA PARA ANP EN LA REGIÓN DE INFIERNILLO-ZICUIRÁN

Responsable: Dr. Arturo Núñez Garduño
Laboratorio de Mastozoología
Facultad de Biología. UMSNH

Orden Marsupialia

- Didelphis virginiana* (tlacuache)
- Marmosa canescens* (ratón tlacuache, chariz).

Orden Insectivora

- Notiosorex crawfordi* (musaraña)

Orden Chiroptera (murciélagos)

- Balantiopteryx plicata* (murcielaguito)
- Saccopteryx bilineata* (murciélago rayado)
- Mormoops megalophyla* (murciélago)
- Macrotus waterhousii* (murciélago)
- Dermanura tolteca* (murciélago chico)
- Artibeus jamaicensis* (murciélago frutero)
- Artibeus lituratus* (murciélago)
- Glossophaga morenoi* (murciélago)
- Glossophaga soricina* (murciélago)
- Leptonycteris yerbabuenae* (murciélago)
- Musonycteris harrisoni* (murciélago trompudo)
- Anoura geofroyi* (murciélago)
- Sturnira liliom* (murciélago con charreteras)
- Sturnira ludovici* (murciélago con charreteras)
- Desmodus rotundus* (vampiro)
- Centurio senex* (murciélago cara de viejito)
- Rhogeessa mira* (murcielaguito amarillo)
- Nyctinomops femorosaccus*

Orden Xenarthra (Edentata)

- Dasyus novemcinctus* (armadillo)
- Tamandua mexicana* (oso hormiguero)

Orden Lagomorpha (conejos y liebre)

- Sylvilagus cunicularius* (conejo de monte)
- Lepus callotis* (liebre o coambacha)

Orden Rodentia, Fam Heteromyidae (ratón con bolsas)

- Liomys pictus* (ratón de bolsas)

Orden Rodentia. Fam Sciuridae (ardillas)

Spermophilus adocetus (cuinique)
Spermophilus variegatus (ardilla de tierra)
Sciurus aureogaster (ardilla de árbol)

Orden Rodentia. Fam. Muridae (ratones y ratas)

Oryzomys melanotis (ratón de campo)
Osgoodomys banderanus (ratón de campo)
Peromyscus spicilegus

Orden Carnivora. Fam. Procyonidae

Procyon lotor (mapache)
Nasua nasua (tejón)
Bassariscus astutus (cacomixtle, cambingo)
Potos flavus (martica, maltrica)

Orden Carnivora (Fam. Mustelidae)

Mustela frenata (comadreja)
Lontra longicaudis (nutria)

Orden Carnivora. Fam. Mephitidae

Spilogale pygmaea (zorrillo pigmeo)
Conepatus mesoleucus (zorrillo de espalda blanca)

Orden Carnivora. Fam. Canidae

Canis latrans (coyote)
Urocyon cinereoargenteus (zorra gris)

Orden Carnivora. Fam. Felidae

Herpailurus jagouaroundi (onza, yaguarundi)
Leopardus pardalis (ocelote)
Puma concolor (puma).

Orden Artiodactyla

Pecari tajacu (pecarí, jabalí)
Odocoileus virginianus (venado cola blanca)

A continuación se presenta una breve descripción morfológica, aspectos de alimentación, comportamiento, importancia de las especies registradas y estado de conservación de las especies de mayor relevancia:

Orden Marsupialia

Didelphis virginiana (tlacuache)

DESCRIPCIÓN. Es del tamaño de un gato doméstico. Es robusto y de cuerpo relativamente pesado, promediando 2.8 kg para machos y 1.9 kg para hembras, (Hamilton, 1958). La cola es larga, prensil y desnuda con una apariencia

escamosa. Tiene una cabeza larga con un hocico puntiagudo. Las hembras tienen una bolsa (marsupio) para llevar a sus crías. La conducta de “hacerse el muerto” es bien desarrollada.

Se caracterizan por la presencia de dos tipos de pelo: el de guardia o jarrete es grueso y escaso de color blanquecino basalmente y negro en sus puntas que le dan al animal una apariencia canosa y el de borra o pelusa que es un pelo abundante, sedoso, mas corto y es de color blanquecino.

ALIMENTACIÓN. Es altamente oportunista en su dieta por lo que son omnívoros y está compuesta por lo general de vertebrados pequeños, carroña, invertebrados, insectos, ranas, aves, ratones, serpientes y frutas (Baker, 1983). Además se conoce que comen plantas y semillas temporales.

COMPORTAMIENTO. Son solitarios y notoriamente antisociales. Principalmente nocturnos. Pasa sus días en las hendiduras de las rocas, troncos de árboles muertos, bajo los montones de pasto muertos o en las madrigueras. Las hembras son más sedentarias que los machos. Son nómadas y buenos nadadores. Tienen preferencia por lugares húmedos a lo largo de corrientes de agua y alrededor de lagos. Presenta una conducta típica bien desarrollada que consiste en simular estar muerto al ser atacado.

Marmosa canescens (ratón tlacuache, chariz).

DESCRIPCIÓN. Es el marsupial americano más pequeño, tiene el aspecto general de una rata, las orejas son grandes y delgadas, la cola que es prensil tiene escaso pelo y es unicolor. No presentan bolsa marsupial. El pulgar de la pata trasera carece de uña y es oponible al resto de los dedos. Presentan normalmente un total 50 dientes. El pelaje es pardo acanelado, casi uniforme en el dorso y los costados, más claro en la cabeza y las extremidades y de color crema en la garganta, el pecho y toda la región ventral. En la cara se destaca una porción oscura que circunda los ojos, y que se continúa con dos franjas oscuras desde los ojos a los lados de la nariz.

ALIMENTACIÓN. La marmosa, consume diariamente gran cantidad de insectos y larvas, base de su alimentación, sin desdeñar las lombrices de tierra, los huevos de pájaros y de iguana, ni tampoco las frutas maduras, como anonas, chirimoyas, zapotes, higos silvestres y otras.

COMPORTAMIENTO. El tlacuachin es nocturno; durante el día duerme enroscado entre los arbustos, matorrales o arbustos donde construye su nido. Se mueve en forma rápida y con agilidad en las ramas de los árboles, pero en el suelo, en cambio, camina con un trotecito que lo expone a ser atrapado si no se interna en un matorral o entre las rocas.

IMPORTANCIA. Tiene importancia evolutiva al ser una de las dos únicas especies de marsupiales que habitan en el estado de Michoacán, además de que realiza un

gran consumo diario de insectos, colabora en el control de sus poblaciones y por lo tanto en la conservación del equilibrio ecológico.

Orden Insectivora

Notiosorex crawfordi (musaraña).

DESCRIPCIÓN. Es una musaraña pequeña; cola corta, menos de una tercera parte de la longitud total, es peluda bicolor o unicolor, orejas conspicuas, el dorso es de gris plateado a gris cafcino, el vientre es mas pálido. Cráneo aplanado. Medidas promedio de machos y hembras es: longitud total 87, 85; longitud de la cola: 26.5, 25.5.

ALIMENTACIÓN. Es un buen consumidor tanto de adultos como larvas de artrópodos (chapulines, escarabajos, ciempiés), así como cadáveres de mamíferos, aves y lagartijas.

COMPORTAMIENTO. A diferencia de otras especies de musarañas, con *Notiosorex crawfordi* pueden ser mantenidos varios individuos juntos, siempre y cuando haya alimento en exceso (Hoffmeister y Goodpaster, 1962). En los lugares en donde habita, acostumbra defecar en un solo lugar (Brach, 1969).

Los movimientos de esta musaraña son rápidos.

IMPORTANCIA Es buen consumidor de cucarachas, orugas y grillos.

Orden Chiroptera (murciélagos)

Balantiopteryx plicata (murcielaguito).

DESCRIPCIÓN. Esta especie de murciélago es de talla pequeña, se reconoce por sus orificios nasales ligeramente dirigidos hacia fuera sin surco dorsal entre ellos; las orejas poco redondeadas. Las piernas relativamente largas, pies delicados, pulgar largo (cerca de 5 mm).

El color usualmente varía de gris pálido a café claro; la membrana alar tiene un borde blanco desde el calcar hasta el cuarto dedo.

ALIMENTACIÓN. Esta especie es insectívora aérea especializada por lo que su dieta se compone básicamente de insectos voladores

COMPORTAMIENTO. Se perchan en cuevas y debajo de los cantos rodados, a menudo cerca de los lagos y de los ríos. Se han encontrado en cuevas de piedra caliza, en las grietas en las tapas de estalactitas, pero estos murciélagos cuelgan generalmente en lugares expuestos en puntos bastante bien iluminados, con espacio apreciable entre uno y otro. Salen de sus refugios a menudo antes de puesta del sol. Su vuelo es errático y relativamente lento.

Estos murciélagos son gregarios, llegando a constituir colonias de 50 a 2,000 individuos

IMPORTANCIA. Debido al tamaño de sus colonias ejerce un buen control biológico en poblaciones de insectos que potencialmente se pudieran convertir en plagas agrícolas.

No se han registrado casos de rabia en esta especie aún en poblaciones que conviven con *Desmodus rotundus*.

Saccopteryx bilineata (murciélago rayado).

DESCRIPCIÓN. Son murciélagos delicados que se diferencian por la presencia de un saco glandular en la membrana bien desarrollado en los machos, rudimentario en las hembras, se encuentra junto al antebrazo, cerca del codo. El carácter peculiar de la especie es la presencia de dos rayas blanquecinas, a uno y otro lado de la línea media dorsal, desde la altura de los hombros, destacando claramente sobre el color oscuro del pelaje. Los machos son de talla menor que las hembras.

ALIMENTACION. Esta especie tiene una dieta insectívora estricta, consume coleópteros, dípteros y lepidópteros.

COMPORTAMIENTO. *Saccopteryx bilineata* regularmente constituye colonias de menos de 15 individuos, rara vez se encuentran colonias mayores de 50. El tamaño promedio es de 5-6 individuos

Los sitios de forrajeo que prefiere son entre 3 y 8 m sobre el suelo en donde vuela en línea recta en lugares abiertos. Invierte alrededor de dos a tres horas en la consecución de su alimento después de lo cual reposa en árboles.

IMPORTANCIA. Su dieta insectívora especializada le confiere un papel importante dentro del equilibrio ecológico.

- *Mormoops megalophyla* (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Son murciélagos de tamaño medio (antebrazo de 50 mm); esta especie presenta una serie de verrugas abajo del segundo pliegue del labio, el cual aunado al resto de los pliegues faciales constituyen una complicada estructura que forma un túnel, el que se amplifica con el largo y espeso pelo localizado a los lados de la oreja, probablemente forma un eficiente aparato para localizar y atrapar insectos). Se les conoce también como murciélagos con orejas en forma de embudo.

ALIMENTACIÓN. Consumen de una manera preferente de polillas y otros insectos grandes.

COMPORTAMIENTO. Es altamente gregaria, existen poblaciones constituidas por varios miles de ejemplares, que además comparten con individuos de otras especies. En general los refugios en los que se les ha encontrado, tienen una alta humedad relativa y se encuentran en el área de oscuridad total

Al parecer la especie presenta migraciones además de formación de colonias de maternidad durante el período de preñez.

IMPORTANCIA. Se han registrado especímenes con el virus de la rabia. Por otro lado, esta especie puede ser tan abundante que produce grandes depósitos de guano (excremento) rico en nitrógeno y que es usado como fertilizante en la agricultura.

- *Macrotus waterhousii* (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Es un murciélago de tamaño medio y con una hoja nasal de tamaño medio, el rostro es de longitud media, la membrana interfemoral es delgada y amplia y en su extremo distal sobresale ligeramente la cola, las alas son anchas, el rostro es medianamente largo.

ALIMENTACIÓN. En su dieta incluye: ortópteros, escarabajos, mariposas nocturnas y cigarras, por lo que aparentemente son totalmente insectívoros. La mayoría de su alimento lo obtiene del suelo o posado en la vegetación.

COMPORTAMIENTO. Las colonias que forma *Macrotus waterhousii* están formadas por algunas decenas hasta más de 500 individuos. En primavera integran colonias de maternidad.

Presenta una baja maniobrabilidad en su vuelo relacionada con lo limitado del vuelo de las especies identificadas en su dieta.

IMPORTANCIA. Esta especie es de relevancia por el papel que juega dentro de zonas semiáridas en el mantenimiento del equilibrio ecológico al consumir una buena cantidad de insectos.

- *Dermanura tolteca* (murciélago chico)

DESCRIPCIÓN. Son murciélagos pequeños, con las orejas que típicamente tienen el borde externo de color amarillento o café claro carecen de cola externa y tienen una membrana interfemoral estrecha. La coloración de las partes superiores es café mate, grisácea o negra, con un matiz plateado y las partes inferiores generalmente son de color más pálido. Presentan cuatro rayas blancas en el rostro, carecen de raya en la región dorsal. El pelo es corto, suave y aterciopelado.

ALIMENTACIÓN. Consiste en aguacates, mangos, higos y frutos de *Cecropia*, así como la pulpa que cubre a las semillas de la palma *Acrocomia*, es decir, básicamente es frugívoro.

COMPORTAMIENTO. Se presenta en colonias poco numerosas. Se le ha capturado en redes puestas sobre cuerpos de agua o en las cercanías de huertos frutales e incluso en zonas semiáridas.

IMPORTANCIA. Es importante ecológicamente ya que contribuye a la dispersión de semillas de plantas de cuyos frutos se alimenta.

- *Artibeus jamaicensis* (murciélago frutero)

DESCRIPCIÓN. *Artibeus jamaicensis* es un murciélago de talla mediana con una longitud total de 64.5-94.0mm y de complexión robusta provisto de una hoja nasal que a lo largo de su línea media tiene un engrosamiento y en la región mentoneana tiene varias verrugas pequeñas que rodean a una central y grande. Las membranas alares son negruzcas con las puntas blancas.

La coloración de las partes superiores es café mate, gris o negra con un matiz plateado y las partes inferiores son de color más claro. Su pelaje es corto, suave y aterciopelado; pueden presentar cuatro rayas blancas en el rostro.

ALIMENTACIÓN. Es una especie básicamente frugívora, consumiendo una gran variedad como: higos, ciruelos, guayabas, almendro, mango además de flores que se abren de noche.

COMPORTAMIENTO. En algunas zonas, es la especie mas frecuente y hay ocasiones en que fácilmente se llegan a registrar hasta cientos de individuos cuando andan forrajeando. Modifican las frondas de las palmas porque las utilizan para hacer sus refugios.

Regularmente son de las primeras especies de murciélagos que salen a forrajear, poco antes del anochecer.

Se han registrado ejemplares comiendo mientras vuelan, después de haber desprendido los frutos también al vuelo.

IMPORTANCIA. Participan en la dispersión geográfica de las especies vegetales de cuyos frutos se alimenta, incrementando de esa manera la extensión de las zonas arboladas.

- *Artibeus lituratus* (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Es un murciélago de talla grande y complexión robusta y de hecho son muy fuertes proporcionalmente, que se caracteriza por la presencia de hoja nasal, dos franjas blancas sobre el rostro, carecen de cola.

La coloración de las partes superiores es café mate, gris o moreno con los hombros de color canela claro y las partes inferiores son de color más pálido. Pueden presentar cuatro rayas blancas en el rostro. Las membranas alares tienen la punta de un color blanco amarillento. El pelaje es suave, corto y aterciopelado. La longitud total varía de 85.0-110.0mm y el peso oscila entre 44 y 87 g.

ALIMENTACIÓN. Son frugívoros y su dieta consiste en mangos, plátanos, higos, aguacates, ciruelas, almendras e incluso llegan a consumir flores de pochote (*Ceiba pentandra*).

COMPORTAMIENTO. *Artibeus lituratus* es una especie gregaria que llega a constituir colonias de cientos o miles de individuos. Es fácilmente adaptable al cautiverio, por lo que se presta para realizar investigaciones de diversa índole.

Regularmente a la hora del forrajeo se acumulan en árboles de amate (*Ficus* sp). Al pie de los árboles de los cuales se alimentan, se llegan a acumular muchos restos de comida lo que indica la presencia y un buen lugar para capturarlos cuando es necesario.

IMPORTANCIA. Ayudan en la dispersión de las plantas de cuyos frutos se alimentan por lo que son importantes en la trama ecológica de los ambientes en los cuales se presenta.

Glossophaga morenoi (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Es un murciélago pequeño de complexión delicada, su cráneo es alargado y delicado. Presenta el rostro medianamente largo, hoja nasal pequeña. La coloración dorsal es grisácea y el pelaje en su base es de color crema y las puntas son pardas. La coloración ventral es mas clara.

Promedio y (rango) de longitud total de machos y hembras son: longitud total, 63.5 (53.0-74.0) y 64.9 (52.0-71.0).

ALIMENTACIÓN. Básicamente consume néctar y polen, sin embargo también llega a alimentarse de frutos.

IMPORTANCIA. Desempeña un papel importante en la trama ecológica al facilitar la polinización de las plantas de cuyo néctar se alimenta, favoreciendo así la reproducción sexual.

Glossophaga soricina (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Esta especie de murciélago polínivoro es de tamaño medio y de complexión delicada, el rostro es poco alargado. La región dorsal varía de color avellana a gris oscuro y de color ante a gris oscuro en la parte ventral. La fórmula dentaria es: i 2/2, c 1/1, pm 2/3 y m 3/3, total 34.

El peso de machos y de hembras no preñadas es (en gramos): 9.80 (7.0-15.0), 10.24 (8.3-13.4). (Alvarez *et al.*, 1991).

ALIMENTACIÓN. Se alimenta de insectos, frutas, polen, néctar y partes de flor (Gardner, 1977). Asimismo, este último autor, cita casos de canibalismo, posiblemente debido a que los especímenes recién capturados se alteraban al conservarse juntos.

COMPORTAMIENTO. Sus refugios son cuevas, rocas y huecos de árboles. Las colonias de esta especie contienen individuos de ambos sexos (hasta alrededor de 1,000 individuos, en épocas reproductoras constituyen colonias de maternidad.

Tienen la capacidad de estivar lo que probablemente facilita la sobrevivencia durante períodos climáticos adversos o escasez de alimentos.

Su mayor actividad se presenta unas tres horas después del ocaso y sus sesiones de forrajeo pueden durar hasta 8 horas (Ramírez *et al.*, 1984). No presenta preferencia por sitios de forrajeo sino que regularmente cambia de áreas.

IMPORTANCIA. Los hábitos alimenticios de *G. soricina* le dan una importancia ecológica al propiciar la polinización de las flores que visita y de esa manera contribuir en las poblaciones vegetales de las cuales se alimenta. Se ha reportado la presencia de *Histoplasma capsulatum* y *Trypanosoma*, además de rabia.

- *Leptonycteris yerbabuena* (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Es una especie de murciélago polínivoro de talla media (72.0-87.0mm) cuya membrana interfemoral presenta escaso pelo. La coloración es café rojiza o café grisáceo en la parte superior y canela o café en la inferior. El hocico y la lengua son largos y la membrana interfemoral es muy corta.

ALIMENTACIÓN. Básicamente consumen polen además de néctar, fruta e insectos que pueden ingerir secundariamente.

COMPORTAMIENTO. Sus refugios son cuevas y túneles. Para alimentarse emergen tarde al anochecer. Viven en grupos de varios cientos o miles de individuos. Llegan a constituir colonias de maternidad.

IMPORTANCIA. La dieta que propicia la polinización de plantas proyecta la importancia ecológica de esta especie, al facilitar la reproducción sexual de diversas especies favoreciendo así la diversidad en las poblaciones que repercute en el fortalecimiento de la especie.

- *Musonycteris harrisoni* (murciélago trompudo)

DESCRIPCIÓN. Es un murciélago de tamaño mediano, además de tener un rostro bastante alargado, su lengua llega a medir hasta 76 mm. Las orejas son pequeñas y redondeadas. La nariz es larga, la lengua es extensible y los dientes de las mejillas son delgados y alargados.

La coloración general es café-grisáceo, la región posterior del dorso es entre café tenue y café tabaco y ligeramente más pálido en la parte media dorsal, hombros y vientre.

ALIMENTACIÓN. Consumen polen y néctar de plátano (*Musa*), *Cordia alliodora*, *Ceiba pentandra*, *Ipomea* e insectos.

COMPORTAMIENTO. Tiene una marcada selección de habitar en plátanos de plátano.

IMPORTANCIA. Juega un papel importante en la polinización de algunas plantas como *Musa*, *Cordia* y *Ceiba*.

- *Anoura geofroyi* (murciélago)

DESCRIPCIÓN. Es una especie de talla mediana que se reconoce por su rostro largo, con hoja nasal y sin cola. La membrana interfemoral es muy angosta. Cabeza y cuerpo miden de 50 a 90 mm, y la longitud del antebrazo varía de 34 a 48 mm. La coloración de la parte superior es café mate y usualmente gris plateado sobre los hombros a los lados de la cabeza. En la parte inferior es café grisáceo. Los dientes son delgados y largos.

ALIMENTACIÓN. Su dieta incluye polen, néctar, fruta e insectos que obtiene de un modo secundario al buscar el néctar en las corolas de las flores de ceibas, agaves, eucaliptos entre otras.

COMPORTAMIENTO. Estos murciélagos descansan solos o en grupos mayores de 20 individuos. Wilson (1979) sugiere que se forman colonias con sexos separados en ciertas épocas del año en una misma cueva.

IMPORTANCIA. Es una especie que tiene un papel ecológico importante por polinizar flores y consumir insectos.

- *Sturnira lilium* (murciélago con charreteras)

DESCRIPCIÓN. Es una especie de tamaño medio (longitud total, 62-65 mm; longitud del antebrazo, 37.0-42.5 mm), la membrana interfemoral es reducida y bordeada con largos pelos. La hoja nasal es corta y ancha; las orejas tienden a ser cortas y anchas. Los miembros posteriores y las patas son peludos hasta las garras.

La coloración dorsal varía de grisáceo oscuro a café rojizo; la cabeza, cuello y hombros son más amarillentos; los pelos son bicolors con las puntas café oscuro y el resto amarillentos. El vientre es más pálido que el dorso. El patagio es de color café.

La mayoría de los machos poseen glándulas en los hombros que producen un color amarillento, rojizo o café oscuro característico en esa área a semejanza de hombreras.

La fórmula dental es $i\ 2/2, c\ 1/1, pm\ 2/2, m\ 3/3$, total 32. Se reconoce que los machos son mayores que las hembras.

ALIMENTACIÓN. *Sturnira lilium* se alimenta de una gran variedad de frutas (principalmente plátanos: *Musa* e higo: *Ficus*) y de insectos y polen.

COMPORTAMIENTO. Aparentemente no les afecta mucho la alteración del ambiente, debido a que prontamente ocupan obras que produce el hombre y son adecuadas para establecer sus refugios.

IMPORTANCIA. Su dieta frugívora le da una importancia ecológica a diseminar las semillas de los frutos que consume ayudando así en la dispersión geográfica de esas especies.

- *Sturnira ludovici* (murciélago con charreteras)

DESCRIPCIÓN. Es un murciélago de talla media, provisto de una hoja nasal bien desarrollada, presenta una mancha de pelos oscuros sobre los hombros, carecen de cola.

Los machos presentan pelos pequeños amarillos o rojizos en los hombros. Las orejas son cortas, la hoja nasal es normal y la membrana interfemorales estrecha y las patas tienen pelos hasta las garras. La longitud total va de 65.0-71.0mm. y el peso es de 15-20 g.

ALIMENTACIÓN. Se alimentan de fruta silvestre básicamente aunque llegan a consumir algunos insectos posados en frutas.

IMPORTANCIA. Esta especie juega un papel importante en los ecosistemas al dispersar las semillas de las frutas que consume y que por lo tanto esas especies vegetales aumentan su dispersión geográfica.

- *Desmodus rotundus* (vampiro)

DESCRIPCIÓN. Es la única especie de murciélago en el estado de Michoacán que se alimenta de sangre. El labio inferior profundamente surcado, las orejas son pequeñas, separadas y poco redondeadas, el pulgar de las alas bien desarrollado, sin cola. Membrana interfemorales angosta y bien peluda.

Cabeza y cuerpo miden de 69 a 90 mm y su peso varía de 15 a 50 grs; Los incisivos y caninos superiores grandes y afilados como navajas, los incisivos inferiores son pequeños y bilobados.

La coloración de las partes superiores es grisácea oscura y en las partes inferiores es más pálida, en ocasiones con un matiz de color ante tenue. Las hembras son de talla mayor que los machos.

ALIMENTACIÓN. Se alimentan de la sangre de caballos, burros, ganado y ocasionalmente de humano. Los registros proporcionados por Gardner (1979) indican que en algunas áreas *Desmodus* ataca a pollos y pavos domésticos. Se estima que cada murciélago consume 20 ml de sangre por día.

COMPORTAMIENTO. Sus hábitos alimenticios se han exagerado y confundido con las leyendas del Viejo Mundo, lo que ha hecho a este animal particularmente

interesante. Después de oscurecer abandonan sus refugios con un vuelo silencioso y bajo, generalmente vuelan un metro por arriba de la superficie. Las colonias suelen estar formadas por 20-100 individuos sin embargo, hay datos sobre colonias de 500 a 5000 individuos (Crespo *et al* 1961). Son capaces de levantarse en vuelo directamente desde el suelo estando con sus alas plegadas.

Son capaces de regresar a sus refugios desde una distancia hasta de 120 km para lo cual invierten de dos a nueve horas; algunos regresaron después de dos noches (Ruschi, 1952). Si son molestados rápidamente buscan protección en otra cueva.

IMPORTANCIA. Es de las especies de murciélagos mas importantes tanto ecológica como económicamente por el hecho de poder transmitir el virus de la rabia o derriengue que es una enfermedad que produce muchas muertes de ganado, lo que representa grandes pérdidas económicas en toda la zona tropical de América.

- *Centurio senex* (murciélago cara de viejito)

DESCRIPCIÓN. Esta especie puede reconocerse por su cara grotesca, que es corta, sin pelo y la piel arrugada debido a la presencia de pliegues dérmicos que son mas abundantes en machos. Es un murciélago sin cola, de tamaño medio, generalmente de color que va del castaño al café amarillento. Se presenta un pequeño parche de color blanco en cada hombro y una serie de estrías transversales sobre la membrana alar entre el cuarto y quinto dedo y con una menor extensión entre el quinto dedo y el antebrazo. El rostro es arrugado y grotesco además de muy corto.

El cráneo se caracteriza por su rostro extremadamente corto y ancho, La fórmula dentaria es $i\ 2/2, c\ 1/1, pm\ 2/2, m\ 2/2$, total 28.

La cabeza y cuerpo miden de 50 a 77 mm, y el peso varía entre 17 y 28 g. La coloración de las partes superiores es café tenue, café oscura o café amarillenta, esta coloración está dada por un pelaje tricolor (café oscuro basalmente, ante medianamente y café amarillento distalmente), con una mancha pequeña en cada brazo; las partes inferiores son más pálidas.

El patrón de vuelo de *Centurio* es semejante al de una mariposa. Por otro lado, los machos despiden un fuerte olor a almizcle desde el área del mentón.

ALIMENTACIÓN. Su dieta consiste fundamentalmente en frutas. De las cuales succionan la pulpa del fruto, mas que morder o lamer.

COMPORTEAMIENTO. Esta especie tiene sus refugios en árboles y dentro de ellos prefiere mango. Se les ha visto solos en sus refugios o en grupos de 2 o 3 individuos.

Cuando descansan o duermen en cautiverio se cubren la cara con un pliegue del mentón (Paradiso, 1967). Este pliegue se extiende sobre las orejas que se aplanan hacia la cima de la cabeza cuando se cubren con el pliegue.

IMPORTANCIA. El papel que juega dentro de la trama trófica es de poca repercusión por sus hábitos alimenticios puesto que no llega a afectar muchos frutales y por ser poco numerosa. No se han reportado la presencia de rabia.

- *Rhogeessa mira* (murcielaguito amarillo)

DESCRIPCIÓN. Es una especie de talla pequeña con una longitud total que va de 64 a 70mm; El cráneo es pequeño y carece de cresta sagital. Las partes superiores del cuerpo son de color café amarillento o café claro y en las inferiores la coloración es más pálida. El peso de los adultos varía entre los 3 y 10 g.

ALIMENTACIÓN. Sus colonias son pequeñas (20-50 individuos) por lo que su papel ecológico es reducido en el control de poblaciones de insectos de las cuales se alimenta.

COMPORTAMIENTO. Pueden volar en forma similar a una mariposa, con vuelo lento y a una altura de 1 a 4 metros sobre la superficie de la tierra.

IMPORTANCIA. Es una especie endémica para el estado de Michoacán, además es insectívora y por lo tanto desempeña un papel dentro de la trama ecológica.

- *Nyctinomops femorosaccus*

DESCRIPCIÓN. Es una especie de murciélago con cola que se reconoce por su tamaño de pequeño a mediano (longitud total, 100-110mm). El borde anterior de las orejas con excrecencias córneas.

El peso oscila de 10 a 15 g La coloración del pelaje es café rojiza a casi negra y la región ventral ligeramente más pálida. Pueden presentar pelos glandulares en la coronilla detrás de las orejas.

ALIMENTACIÓN. Consumen una gran variedad de insectos, entre los que se encuentran: lepidópteros, himenópteros, dípteros y coleópteros y tienen una preferencia por los organismos grandes (Easterla, 1973).

COMPORTAMIENTO. *N. femorosaccus* es altamente gregaria y se refugia en acantilados escarpados, laderas y sitios rocosos. Regularmente salen de sus refugios ya bien entrada la noche. Vuelan en grupos y pueden alcanzar los 40 km/hora y una altitud de 2300 m. Esta especie no es migratoria, su distribución está determinada por la temperatura.

IMPORTANCIA. El tamaño grande de sus poblaciones proyecta el papel tan importante que desempeña en el control natural de las poblaciones de insectos.

Orden Xenarthra (Edentata)

- *Dasyus novemcinctus* (armadillo)

DESCRIPCIÓN. Fácilmente se reconoce por la presencia de un carapacho que cubre dorsalmente su cuerpo. Este carapacho está formado por placas córneas que se articulan en nueve bandas que están separadas entre sí por una banda de piel que facilita la flexibilidad y permite enroscarse al animal como medida de protección. Presenta cuatro dedos en las patas anteriores y cinco en las posteriores. La piel es amarillenta oscura. Las patas son cortas y los dedos están dotados de fuertes garras, adecuadas para excavar. La longitud total varía de 679-973 mm

ALIMENTACIÓN. Son básicamente insectívoros y preferentemente consumen arácnidos, larvas (gallina ciega) y adultos de coleópteros, termitas y hormigas; no obstante, llegan a consumir milpiés, ciempiés, y cangrejos. Los reptiles y los anfibios abarcaron solamente una parte pequeña de su dieta, durante la época fría. Ocasionalmente llegan a comer huevos de aves y hongos.

COMPORTAMIENTO. El armadillo es un animal básicamente solitario y nocturno, aunque en algunas ocasiones se les puede observar en el día durante las primeras horas del día y antes de oscurecer o en días nublados. Están bien adaptados para excavar y en unos cuantos minutos puede ocultarse bajo la tierra.

Cuando viven en condiciones áridas, se concentran en la vecindad de corrientes. No es territorial por lo que las madrigueras se pueden ocupar por varios animales, generalmente del mismo sexo, también se comparten a menudo con otros mamíferos tales como conejos, zorrillos y tlacuaches.

Es capaz de nadar para cruzar arroyos o ríos o como citan Villa-R. y Cervantes (2003), son capaces de retener la respiración y cruzar los ríos caminando. Los mismos autores mencionan, que en la noche al encontrarlos “continúan con su camino recto sin afectarles la presencia humana y que incluso llegan a pasar entre las piernas de una persona”

Las crías nacen totalmente formadas y a las pocas horas pueden caminar y en pocas semanas acompañar a la madre en expediciones de forrajeo. Alcanzan una edad de 12 a 15 años.

IMPORTANCIA. Es reportado como transmisor de *Trypanosoma cruzi* (McBee y Baker, 1982) y *Leishmania* spp. (Lainson, 1982) y como reservorio de *Toxoplasma* y *Trichinella* (Forrester *et al.*, 1985).

Es una especie de mucha relevancia para el estudio de la lepra (*Mycobacterium leprae*).

Debido a que tiene una carne blanda, suave y de buen sabor, es consumido en diversas regiones de América Latina.

Por otro lado, se venden animales disecados como adorno; y el carapacho es utilizado para la elaboración de artesanías, como guitarras e incluso para bolsos para uso de damas.

- *Tamandua mexicana* (oso hormiguero)

DESCRIPCIÓN. Es una especie que difícilmente se confundiría con alguna otra especie de las que habitan aquí en el estado de Michoacán. Es de talla media dentro de los mamíferos, provisto de un rostro alargado adaptado a su dieta insectívora. La lengua es larga y de movimientos rápidos cuando se está alimentando. La cola prensil es peluda en la base y sin pelo en la punta. Se presentan 4 garras fuertes y largas en las patas delanteras y 5 pequeñas en las traseras.

Su coloración da la apariencia de portar un “chaleco” de color oscuro. La coloración dorsal es café o ante claro, la región ventral es negra y la región pectoral y la cola es café oxidado.

La longitud total varía de 965-1195 mm y la cola vertebral de 400-600mm.

ALIMENTACIÓN. Es una especie carente de dientes y básicamente se alimenta de termitas y hormigas.

COMPORTAMIENTO. Este es un animal de hábitos nocturnos, solitario y arborícola, aunque se le puede ver cazando en el suelo, prefiere los bosques con densidad de lianas y cercanos al agua. Es un animal apacible, pero si se ve acorralado o atacado se yergue sobre sus extremidades posteriores y espera a que su enemigo se acerque y lo agrede con sus garras, con las que puede causar heridas considerables. En ocasiones se tira de espaldas para defenderse con sus cuatro extremidades.

A pesar de ser un animal nocturno, ocasionalmente se le llega a ver durante el día. No es raro encontrar ejemplares atropellados a lo largo de la carretera costera de Michoacán. Es un excelente nadador.

IMPORTANCIA. Los tamandúas, por sus hábitos alimenticios, evitan el deterioro de los árboles comiéndose las termitas que los destruyen, por lo que desempeñan un papel importante en el flujo energético.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Los tamandúas son cazados extensivamente, además lo tendones de su cola son utilizados en la fabricación de cuerdas, a lo cual suma la gran destrucción del bosque en el que habitan. Es una especie que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **amenazada**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección

Orden Lagomorpha (conejos y liebre)

- *Sylvilagus cunicularius* (conejo de monte)

DESCRIPCIÓN. Es el conejo de mayor talla que se encuentra en la República Mexicana con una longitud total promedio de 511.6 mm. y longitud promedio de oreja de 74.4 mm. Se reconoce por su pelaje grueso y cráneo macizo. El color es amarillento o grisáceo opaco.

Las orejas son casi tan largas como la cabeza y tienen en la parte trasera un fino pelo de color gris con el extremo negruzco.

La cola es corta y dorsalmente de color café grisáceo con un extremo terminal de color café amarillento, ventralmente es blanca (Hall, 1981). El área orbital es clara y los lados de la cabeza son oscuros.

Las huellas de las patas delanteras presentan cinco dedos y las traseras cuatro.

HABITAT. Se le encuentra en zonas áridas de tierras bajas y en tierras altas templadas. Prefiere las zonas con pastizales y herbáceas. También se le encuentra en bosque tropical deciduo y en bosque de pino-encino.

ALIMENTACIÓN. Tiene una marcada preferencia de pastos de donde se alimentan de brotes y hojas tiernas. Asimismo llega a alimentarse de cultivos de avena, maíz y cebada

COMPORTAMIENTO. Son de hábitos solitarios y su actividad es crepuscular en términos generales (ocaso y crepúsculo) no obstante llegan a ser activos durante el día y la noche. Ha sido capturado en refugios abandonados de tuzas

IMPORTANCIA. Esta especie es muy cotizada como alimento y además como trofeo de cacería. Asimismo es importante por el equilibrio ecológico que mantiene en pastizales en los cuales se presenta.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La cacería ha llevado a esta especie a una disminución drástica de sus poblaciones por lo que requiere protección.

- *Lepus callotis* (liebre o coambacha)

DESCRIPCIÓN. Es una liebre que dorsalmente es de color canela ocre pálido mezclado con negro, la cola es negra dorsalmente y en donde muchos de los pelos tienen la punta de color blanco; además la cola es blanca centralmente.

La superficie externa de las orejas son café amarillento mezclado con negro anteriormente y blanco posteriormente y en la punta. La nuca es ante ocre. La longitud total promedio es de 546 y varía de 432-598mm. El peso promedio es de 2.7 kg.

HABITAT. Se le encuentra en llanos con pastizales, evita las áreas empinadas, prefiriendo zonas con poca cobertura de arbustos. Las prácticas agrícolas que se

realizan en algunas zonas destruyendo los pastizales originales han reducido las zonas habitadas por esta especie de liebre.

ALIMENTACIÓN. Mas del 99% de su dieta lo constituyen pastos, no obstante, se ha visto a esta liebre consumiendo cultivos de maíz.

COMPORTEAMIENTO. El período de mayor actividad de esta liebre es de 22:00 a 05:00 hs, particularmente en noches con luna, aunque en algunas zonas se le considera crepuscular en sus hábitos (anochece y amanecer). La lluvia y las condiciones nubladas disminuyen las actividades.

Es altamente notorio en esta especie es el de constituir parejas solo en la época de apareamiento; esta relación desaparece al quedar la hembra preñada. El tamaño promedio de la camada es 2.2

IMPORTANCIA. Juega un papel importante en el equilibrio ecológico de zonas con pastizales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Desgraciadamente, la disminución de pastizales naturales ha afectado a las poblaciones de esta liebre, por lo cual requiere protección para preservar este recurso natural.

Orden Rodentia

Fam Heteromyidae (ratón con bolsas)

- *Liomys pictus* (ratón de bolsas)

DESCRIPCIÓN. Es un roedor de tamaño medio provisto de bolsas (abazones) en la región gular; con seis tubérculos plantares. incisivos superiores sin surco.

El pelaje es hispido, consistiendo de pelo rígido mezclado con pelos suaves delgados. Las partes superiores son de color café rojizo con una angosta banda lateral generalmente ocre o más pálida. La región ventral es blanca. El pelaje juvenil es grisáceo predominando el pelo suave. Las plantas de las patas traseras son peludas. Los machos son significativamente mayores que las hembras.

HABITAT. Parece preferir habitats húmedos aunque se le ha capturado en ambientes montañosos y áridos.

ALIMENTACIÓN. Utiliza sus abazones para el transporte de hojas y semillas para almacenarlas en su refugio.

COMPORTEAMIENTO. Es un roedor solitario, agresivo y de hábitos nocturnos que solo en época de reproducción se les encuentra acompañados. Acostumbra darse sus baños de arena y acarreo de semillas en sus abazones para acumularlas en sus refugios. Presenta varias camadas al año que tienen de 2 a 6 crías en cada una, las cuales nacen después de una gestación de 24 a 26 días.

IMPORTANCIA. Por intervenir en el desplazamiento de semillas participa en la dispersión de especies vegetales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Sus poblaciones son numerosas e incluso en algunas regiones es la especie claramente dominante.

Fam Sciuridae (ardillas)

- *Spermophilus adocetus* (cuinique)

DESCRIPCIÓN. Es una ardilla terrestre pequeña (315-366 de longitud total) con pelaje hispido, orejas cortas y cola larga, el rostro es corto y ancho El pelaje es gris canoso de manera uniforme, el dorso de la cabeza usualmente es mas oscuro que en las partes inferiores. La banda desde el lado de la nariz pasando sobre el ojo es ante pálido. Hay una banda corta bajo el ojo que rara vez se acerca a la oreja y que es de color ante. La cola es burdamente negra canosa con la mitad terminal bordeada con una banda negra cerca de la punta y no presenta anulaciones en su coloración.

No hay un dimorfismo sexual en el tamaño. Los incisivos son fuertes y recurvados.

HABITAT. Regularmente se le encuentra en zonas secas y pedregosas con vegetación xerófita entre rocas, bardas de piedras y corrales y en áreas agrícolas.

Posiblemente esta especie está ampliando su rango de distribución hacia habitats mas áridos de la Altiplanicie Mexicana debido a las posibilidades de encontrar alimento en zonas dedicadas a la agricultura.

ALIMENTACIÓN. Es una especie omnívora, no obstante es un buen consumidor principalmente de semillas y en algunas zonas su presencia representa pérdidas para los agricultores de maíz, frijol y sorgo principalmente.

COMPORTAMIENTO. A esta especie se le puede ver activa a cualquier hora del día, sin embargo ese comportamiento se acentúa entre las 9:00 y las 11:00 hs. mas tarde se dedica a comer dentro de su madriguera, en la cual acostumbra almacenar alimento que transporta en sus abazones internos. Además en la época mas caliente del año pueden estivar.

En lugares muy frecuentados por el hombre, esta ardilla llega a acostumbrarse a su cercanía o al paso de vehículos en carreteras. En ocasiones emiten agudos chillidos a los cuales no se les ha reconocido una regularidad. . Es una especie poliestra

IMPORTANCIA. Es importante ecológicamente debido a que presenta grandes poblaciones que juegan un papel relevante en áreas agrícolas en donde ya no se presentan sus depredadores naturales y por lo tanto puede causar daños significativos a cultivos como el maíz, frijol y sorgo, con la potencialidad de convertirse en plaga. En contraste, en áreas conservadas como las zonas de estudio en este proyecto sus poblaciones se presentan estables.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. A pesar de ser perseguidas por los agricultores, su potencial reproductor les permite conservar poblaciones estables.

- *Spermophilus variegatus* (ardilla de tierra)

DESCRIPCIÓN.

Es una ardilla de tamaño mediano, su peso es de 681 a 817 gr., los machos son más grandes que las hembras. La cola es larga y peluda, casi del tamaño del cuerpo. Sus garras son grandes, están presentes en todos los dedos excepto en el pulgar, el cual es extremadamente corto y lleva una uña amplia.

Los ojos son grandes y están rodeados por anillos de color blanco, las orejas se extienden arriba de la cabeza y son mucho más largas que anchas. La coloración del pelaje es altamente variable entre las poblaciones. La región dorsal tiende a ser variado negro y blanco, a menudo con ante, especialmente sobre la cadera, el dorso es atravesado por muchas marcas indistintas de café y negro. Las partes ventrales son variables, generalmente grisáceo, blanco, ante-blanco, ante-rosado o ante-acanelado. No son raros los individuos melánicos que en ocasiones llegan a ser confundidos haciendo pensar que son de otra especie. Presentan una muda de pelaje a mediados de verano

Emiten un olor almizclero de las glándulas anales cuando son molestadas, y las glándulas de la piel situadas en el dorso inmediatamente posterior a los hombros secretan una sustancia oleosa también con un olor almizclero que es usada aparentemente para marcar objetos. La longitud total promedio es de 466 con una variación de 430-503mm,

HABITAT. Prefiere zonas áridas y semiáridas en donde se le encuentra principalmente en áreas o bardas rocosas, en barrancas, arroyos y riscos sin embargo tiende estar ausente de lugares abiertos, valles amplios y bosques de montaña. También se le ha encontrado en estructuras hechas por el hombre, tales como edificios viejos, puentes, caminos de terracería y muros de piedra.

ALIMENTACIÓN. Consume una amplia variedad de comida: nueces, semillas, granos, frutos, raíces, vegetación verde, cactus, invertebrados y carne fresca o seca.

COMPORTAMIENTO. Las ardillas de las rocas son diurnas, pero el pico de actividad varía estacionalmente: en otoño, invierno y primavera la actividad pico es al medio día; en verano puede haber un solo pico de actividad en la mañana o en la tarde o ambos.

Sus madrigueras se localizan bajo grandes rocas, árboles y arbustos, al parecer las bardas de piedra hechas por la gente de campo han ayudado a su dispersión, ya que les proporcionan gran cantidad de sitios donde refugiarse y hacer sus madrigueras. Estas ardillas forman intrincadas y extensas galerías en lugares adecuados. Son altamente gregarias y los grupos tienen un macho dominante

El período de gestación es de 30 días aproximadamente. Presentan dos camadas al año en la primavera y a principios de verano y pueden tener de tres a nueve crías y un promedio de cinco en cada una de ellas. Las crías nacen sin pelo, no pigmentadas, ojos y oídos cerrados; pesan un promedio de 8 gr.

IMPORTANCIA. En la zona de estudio se perciben buenas poblaciones que tienen un papel importante en el flujo energético, sin embargo, en otros lugares llega a constituir plagas cuando son exterminados los carnívoros silvestres que son sus principales depredadores.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Se consideran sus poblaciones como estables dentro de las zonas de estudio.

- *Sciurus aureogaster* (ardilla de árbol)

DESCRIPCIÓN. Es la ardilla más grande encontrada en Michoacán (longitud total, 458-573); la cola tiene abundante pelo que es largo y suave. su peso oscila entre 500 a 690 gr. Su coloración en las partes superiores es de gris claro a oscuro (entrecano), escarchado con blanco, es interrumpido con parches de diferente tono en la nuca, cadera, hombro y costados. Las partes ventrales van desde el blanco hasta anaranjado a un castaño profundo o rojizo, la cola es larga y esponjada; usualmente varía de un blanco-grisáceo o ante-grisáceo con la parte ventral blanquecina o castaño. La coloración es altamente variable y propicia la existencia de varios nombres comunes y/o que se piense que son varias las especies. El melanismo es común, desde todo negro a parcialmente negruzco.

HABITAT. Se les encuentra en diferentes tipos de vegetación en los que predominen los árboles; prefieren ambientes húmedos dentro de bosques de pino y encino, además de zonas con vegetación densa, (Núñez *et al.*, 1990).

ALIMENTACIÓN. Se alimentan de yemas, brotes, conos y semillas de pinos y oyameles, así como bellotas de encino, mangos, tamarindos, ciruelas, coquitos de aceite (*Orbygnia*), higos silvestres (tiamate = *Ficus*) y otras frutas silvestres. Ocasionalmente comen pequeños reptiles, insectos y huevos de aves, Ceballos y Galindo (1984).

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La reproducción se realiza en cualquier época del año, siendo un factor limitante la disponibilidad de alimento, el período de gestación es de 44 días, y nacen regularmente en primavera de dos a cuatro crías, Ceballos y Galindo (1984).

COMPORTAMIENTO. Son arborícolas de hábitos diurnos, rara vez se les ve en el suelo, generalmente son solitarios; reuniéndose varios individuos en la época de celo. Son activos durante la mayor parte del día, sin embargo, su mayor actividad la realizan al amanecer; están muy bien adaptados anatómicamente para el medio arbóreo, en el cual se desplazan ágil y rápidamente. Gran parte de su tiempo lo

emplean alimentándose. Hacen sus nidos en las ramas de los pinos o de algún otro árbol, los nidos que son esferoidales los construyen con ramas y hojas.

IMPORTANCIA. En algunas zonas, la densidad de la población de esta ardilla es tan alta que la intensa consumo de conos y semillas de especies forestales y pueden influir directamente en la regeneración de los bosques. En contraste, en algunas regiones se llega a consumir la carne de ardilla además procesan y comercializan la piel en zonas turísticas.

Sciurus aureogaster es una bella ardilla que potencialmente es altamente explotable al reproducirla en criaderos y llega a ser redituable económicamente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. En algunas zonas, las poblaciones de esta ardilla han sido seriamente abatidas por el hombre, también se ha visto afectada por la deforestación, no obstante, en otros lugares están en buenas condiciones, que se pueden ver numerosos ejemplares al caminar por algunos bosques e incluso en áreas urbanas.

Fam. Muridae (ratones y ratas)

Oryzomys melanotis (ratón de campo)

DESCRIPCIÓN. Es un ratón de campo con una cola normalmente mas larga que cabeza y cuerpo. Las orejas son relativamente grandes con los bordes externos cubiertos de un pelaje corto negruzco y en la parte interna presenta un pelaje café rojizo. En la base de las orejas es frecuente una mancha de color mas claro.

Las patas presentan cerdas digitales blancas que se extienden mas allá de las puntas de las uñas. La cola es ligeramente bicolor con el dorso pardo oscuro y la superficie ventral es de color claro. Raramente presentan un anillo periorcular.

La coloración de la partes dorsales varía de acanelado, pardo oscuro a ocre leonado. Las partes ventrales son de color ante capecino o blanco grisáceo, los pelos tienen la parte basal de color negro. La longitud total varía de 190-277.

HABITAT. *Oryzomys melanotis* tiene una marcada preferencia por habitar los lugares húmedos debajo de follaje de pastos o de vegetación alrededor de cultivos de maíz o cañaverales. Goldman y Moore (1945)

ALIMENTACIÓN. Las semillas, brotes, frutos de compuestas y gramíneas constituyen lo básico de su dieta.

COMPORTAMIENTO. Tiene una marcada preferencia por áreas con mucha cobertura vegetal y cerca de cuerpos de agua como arroyos, ríos, estanques, canales de riego entre otros. Es una especie poliestra y la camada es de tres a cinco crías.

IMPORTANCIA. Dentro de su habitat desempeña un papel de importancia ecológica.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Con base en registros hechos en trabajo de campo es una especie rara aunque en algunas zonas sus poblaciones se encuentran en buenas condiciones, sin embargo se percibe que la alteración del medio afecta la densidad de sus poblaciones.

Osgoodomys banderanus (ratón de campo)

DESCRIPCIÓN. Es un ratón de campo de tamaño medio que tiene orejas bien desarrolladas. La cola es mas larga que la longitud de la cabeza y cuerpo y es ligeramente bicolor, no es peluda y no es pincelada. El dorso de las patas es de coloración oscura, la bula auditiva es pequeña.

La coloración dorsal es variable desde pardo amarillento, con pelos negruzcos en la línea media dorsal. En las partes inferiores el pelaje en su base es grisáceo y en general tiene un tono blanquecino o ante En algunos ejemplares el pecho es canela o amarillento

La longitud total promedio es 222.8 y varía de 185-250mm en machos y en hembras, 219.0 (198-255).

HABITAT. A *Osgoodomys banderanus* se le encuentra en regiones tropicales, en sitios pedregosos y con vegetación secundaria, principalmente formada por arbustos y en bosque de encino al margen de arroyos con paredes rocosas. Asimismo, Núñez (1993) lo encontró en zonas tropicales con selva baja, selva mediana o bosque de encino, con clima cálido seco y con altitudes que van de los 20 a los 1,500 m.

ALIMENTACIÓN. Su dieta está constituida básicamente por semillas y frutos de gramíneas, compuestas y de arbustos.

COMPORTAMIENTO. Presenta cierta preferencia por lugares húmedos y rocosos. Es una especie poliestra.

IMPORTANCIA. Es una especie endémica mexicana que desempeña un papel importante dentro del flujo energético dentro de los ambientes en los que se presenta, además de ser interesante a la investigación por la posibilidad de ser una especie que posiblemente sufra cambios taxonómicos (Núñez, 2001).

ESTADO DE CONSERVACIÓN. En algunas zonas es raro. Sin embargo en otras regiones es muy abundante, al grado de que llega a ser la especie de roedor dominante en algunas zonas, dentro del estado.

Peromyscus spicilegus (ratón de campo)

DESCRIPCIÓN. Es un ratón de campo con cola larga como la cabeza y cuerpo; débilmente bicolor y moderadamente bien peluda y pincelada. Un anillo orbital negro o casi negro que se extiende posteriormente en una área grisácea entre el ojo y la base de las orejas, las patas son blancas.

La coloración dorsal es de ocre a moreno, los pelos con la punta oscura a veces concentrado vagamente en la línea dorsal formando una banda tenue de pelos negruzcos al igual que en los costados. La región ventral es de un color blanco cremoso y comúnmente con una mancha mas oscura en la región pectoral. La cola es café-negrusco por arriba y blanca por abajo; con un anillamiento muy tenue.

Media y (rango) de longitud total de machos y de hembras son: 203.0 (178-222mm) y 208.3 (191-223mm)(Núñez, 1993). Las poblaciones de partes altas presentan medidas mayores

HABITAT. Se le ha encontrado presente en tierras bajas tropicales y húmedas y en zonas con montañas. Se le ha registrado también en laderas de montañas áridas y rocosas e incluso en la base de acantilados rocosos. Se presenta desde los 800 a los 1600 m. (Sánchez-Cordero y Villa-Ramírez, 1988).

ALIMENTACIÓN. Principalmente consume semillas y pequeños frutos los que varían de acuerdo a la estación del año.

IMPORTANCIA. Contribuye a la conservación del equilibrio natural que existe en los ecosistemas en donde se presenta.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Sus poblaciones se conservan en buen estado.

Orden Carnívora.

Fam. Procyonidae

- *Procyon lotor* (mapache)

DESCRIPCIÓN. Con una forma generalizada parecida a la de un gato y rostro parecido a una zorra. El antifaz que rodea sus negros ojos es delineado por áreas blanquecinas, las orejas son redondeadas y claras en su margen y una cola con pelaje espeso y de cuatro a siete anillos de color café y negro alternados. En cuanto al tamaño, los machos son ligeramente mayores que las hembras; la longitud total varía de 603 a 950mm y longitud de la cola de 192-405mm. El peso promedio de los machos es: 6.76 kg y de hembras de 5.94 kg,

Las patas de los mapaches tienen cada una cinco dedos sin pelo entre ellos lo que es una condición inusual entre los carnívoros. Las garras son cortas, comprimidas y recurvadas, pero no retráctiles, las plantas de las patas no tienen pelo y las anteriores están bien adaptadas para manipular objetos.

HABITAT. Presenta una gran capacidad de adaptación a ambientes diferentes siempre y cuando haya fuentes de agua permanente; habita desde zonas montañosas, áreas de cultivo, bosques tropicales

ALIMENTACIÓN. Los mapaches consumen una amplia variedad de alimentos tanto de origen vegetal como animal, consumen bayas, semillas y artrópodos (en

particular cangrejos, acociles) llegan a comer tortugas de agua dulce así como huevos de aves, sapos, roedores (Schaff y Garton 1970) En ocasiones llegan a invadir ranchos consumiendo huevos de gallina y elotes tiernos en cultivos de maíz.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La estación reproductora del mapache se extiende desde febrero a agosto, ocasionalmente llegan a tener una segunda camada en un año (Lehman 1968).

El período de gestación dura como promedio 63 días y el número de crías varía de dos a cinco las cuales llegan a independizarse del cuidado paterno al siguiente año de su nacimiento, antes de la época fría.

COMPORTAMIENTO. A pesar de que los mapaches son capaces de permanecer en huecos de árboles durante períodos largos durante las épocas frías, no hibernan, solamente presentan un letargo. Regularmente son de hábitos solitarios y las crías permanecen con la madre hasta hacerse independientes, es decir hasta después del primer invierno de vida (Leopold 1959).

Llegan a ocupar refugios abandonados de zorrillos y tlacuaches y no es raro que lleguen a ocupar construcciones humanas. Regularmente son de hábitos solitarios y las crías permanecen con la madre únicamente durante el primer año y los machos adultos llegan a ser muy agresivos.

IMPORTANCIA. En ocasiones llega a afectar en granjas puesto que consume huevos de gallina y cultivos de maíz. La piel tiene un escaso valor comercial debido principalmente a que es delgada y el pelo escaso en contraste con la carne que es bien apreciada.

Los mapaches pueden ser reservorios de los patógenos que producen: rabia, enfermedad de Chagas, leptospirosis y tularemia.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La mortalidad de mapaches, principalmente es debida a la alteración de su medio ambiente, escasez de alimentos, desaparición de cuerpos de agua permanente, cacería por parte del hombre y por enfermedades que les llegan a afectar; estas últimas son de un interés particular debido a que han hecho que esta especie sea usada como indicador en el monitoreo de zoonosis y contaminantes ambientales. Requiere protegerse por el papel que desempeña en la cadena trófica, lo que repercute en el equilibrio ecológico.

- *Nasua nasua* (tejón)

DESCRIPCIÓN. Son de cuerpo largo, esbelto y musculoso, presenta una longitud total que varía desde 730 hasta 1360 mm con un peso de 3 a 6 kg. Los machos son usualmente mas grandes que las hembras. El hocico que es largo y puntiagudo, el mentón y la garganta son usualmente blanquecinos y las patas

negruzcas. Su cola presenta anillos oscuros que en ocasiones son muy tenues. Las orejas son cortas y redondeadas.

Las extremidades son largas y musculosas con dedos palmeados provistos de largas y curvadas garras lo cual es considerado como una adaptación a sus hábitos cavadores y descuartizadores que utiliza al buscar y obtener su comida; además son plantígrados.

El pelaje es áspero y con un color de café rojizo a negro en el dorso y ventralmente amarillento a café oscuro. Se han reportado individuos albinos (Wilson y Ruff 1999). La fórmula dentaria es: i 3/3, c 1/1, pm 3/3, m 3/3.

HABITAT. Los coatíes o tejones primariamente habitan en una gran diversidad de bosques como: tropical caducifolio hasta selvas altas y zonas de clima templado con bosques de encino.

ALIMENTACIÓN. *Nasua nasua* es omnívoro en su dieta y básicamente se alimenta de invertebrados (escarabajos, arácnidos, alacranes, ciempiés) y fruta, no obstante llega a consumir vertebrados y carroña cuando está disponible. Su alimentación la realiza tanto arriba de árboles como en el suelo (escansorial). Es bastante raro el ataque de tejones a cultivos agrícolas y solo ocasionalmente llegan a atrapar aves de corral. (Gompper y Decker, 1998).

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. Solamente se presenta un estro al año; la gestación dura de 74 a 77 días. La camada puede variar de dos a siete crías. En cautiverio han llegado a vivir hasta 17 años y 8 meses (Nowack y Paradiso, 1983).

COMPORTAMIENTO. Básicamente son crepusculares. Son buenos trepadores de árboles, en donde pasan la noche en árboles y descienden en las primeras horas del día y llegan a desplazarse hasta 1,500-2,000 m en busca de alimento (Kaufman, 1962).

Los machos mayores de dos años se separan de las manadas y adquieren hábitos solitarios (debido a este comportamiento en ocasiones, son considerados como de otra especie de tejón) excepto en la época de reproducción.

Los tejones o coatíes pueden ser domesticados mostrando una marcada preferencia por alimentos dulces como: azúcar y jarabe; llegan a ser una interesante y curiosa mascota.

IMPORTANCIA.

En algunas zonas el coatí es perseguido con perros y cazado para consumo humano. Consumen alimento tanto animal (insectos, caracoles, pequeños mamíferos) como vegetal (frutos, bayas, follaje tierno) y en caso de que los frutos sean abundantes se alimentan casi exclusivamente de ellos; en ocasiones producen serios daños en cultivos de maíz al consumir elotes (Leopold 1959). Cuando escasean los frutos, las hembras y los juveniles llegan a consumir invertebrados y los machos atrapan grandes roedores. En la búsqueda de alimento en ocasiones cavan en el suelo en busca de tarántulas y larvas de

insectos. Su piel que típicamente es tiesa no es particularmente valiosa ni atractiva.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La densidad de las poblaciones es altamente variada desde 2/100 ha hasta más de 40/100 ha (Lanning 1976). Asimismo, el ámbito hogareño también varía grandemente de 18 a 65 ha. Nowack y Paradiso (1983). El tejón aparece en la NOM 059-SEMARNAT-2001 como especie amenazada, por lo que requiere protección.

- *Bassariscus astutus* (cacomixtle, cambingo)

DESCRIPCIÓN. Se distinguen fácilmente por la cola anillada casi de la misma longitud que cabeza y cuerpo. El rostro es grisáceo y ligeramente alargado, cónico y canoso y la punta de la nariz negruzca. Las orejas son ovales angostas y delgadas y bien desarrolladas de color canela y bordeadas internamente de blanco (Grinnell *et al.* 1937).

El pelaje del cuerpo varía de gris oscuro a café claro o dorado con trazas amarillentas. El pelo más pálido a los lados y oscuro en la espalda. Partes ventrales de color blanco o ante pálido (Hall 1981).

La cola es larga y ventralmente blanca o ante; en su parte dorsal es claramente anillada, las bandas se van haciendo más anchas hacia la parte distal de la cola.

Las medidas externas son longitud total: 616-811, cola vertebral 310-438. La fórmula dentaria $i\ 3/3, c\ 1/1, pm\ 4/4, m\ 2/2 = 40$.

HABITAT. *Bassariscus astutus* se presenta en zonas semiáridas aunque es atraído por lugares cercanos a cuerpos de agua como lagos o ríos. La densidad de población puede variar de 10 a 20 individuos /km².

ALIMENTACIÓN. Los cacomixtles siendo omnívoros presentan una preferencia por alimento animal y principalmente artrópodos, mamíferos (roedores, conejos, liebres, ardillas) y frutas además de lagartijas, serpientes y ocasionalmente anfibios y peces (Woods 1952). En ocasiones incursiona en poblaciones humanas, en donde llega a atacar aves de corral. La piel es de poca calidad y es usada como adorno.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO.

La estación reproductora se extiende de febrero a mayo, sin embargo la mayoría de las crías ocurren en marzo y abril (Toweill 1978) y se presenta un solo ciclo al año. La gestación dura de 51-54 días.

Los alumbramientos se presentan en mayo-junio (Bailey 1974) y la camada varía de uno a cuatro crías (Davis, 1960) que son altriciales, con vello suave en la espalda y con un peso promedio de 22 g cada una.

COMPORTAMIENTO. Típicamente no construyen refugios (Trapp 1978) utilizan huecos de árboles, grietas en piedras, bajo troncos caídos y frecuentemente se

mudan de unos a otros. Son capaces de bajar de los árboles en posición vertical llevando la cabeza por delante y girando las patas traseras hasta 180° (Trapp 1972).

Los cacomixtles son activos en la noche y en el crepúsculo, además presentan un marcado rechazo a la luz solar (Toweill y Toweill 1978) y son grandemente apreciados en diversos lugares por el alto consumo de ratones. La piel solamente es atractiva como adorno.

Cuando son capturados de juveniles llegan a domesticarse fácilmente constituyendo una atractiva mascota.

IMPORTANCIA. Al consumir diversos artrópodos y mamíferos pequeños están colaborando en el control de sus poblaciones que pudieran llegar a ser nocivas para el hombre.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. El cacomixtle aparece en la Norma Oficial 059-94 como **especie amenazada**, debido principalmente a que ha representado un buen trofeo para los cazadores generalmente por su bella cola y a que es una especie básicamente nocturna lo que la hace ser mas atractiva y apreciada para la cacería.

(Fam. Procyonidae)

Potos flavus (martica, maltrica, martucha)

DESCRIPCIÓN. Cuerpo alargado, cabeza redondeada, hocico corto y puntiagudo; cola larga y prensil, pelaje grueso, suave y lanoso; orejas cortas y redondeadas; mitad posterior de las plantas densamente peludas; garras cortas y agudas; dedos parcialmente unidos por un pliegue, miembros cortos.

Medidas corporales para machos y hembras, respectivamente, longitud total, 885 a 1330, 820 a 1051; longitud de la cola: 420 a 570, 392 a 533.

Dorsalmente es moreno olivo, moreno amarillento o café madera. Una franja medio-dorsal negra se presenta a menudo. Las partes ventrales son amarillentas fulveas, ante o amarillentas cafecinas y el hocico es café oscuro a negruzco. La cola es amarillenta como el vientre aunque en algunos especímenes llega ser oscura distalmente.

HABITAT. Se les encuentra en diversos tipos de vegetación tropical y presentan una marcada preferencia por alojarse en ramas de los 10-20 m aunque se les ha visto cerca de los 30 m de altura. Se le ha visto en ramas de uje, parota y cuirindal (*Lycania arborea*).

ALIMENTACIÓN. Parece ser principalmente frugívora (dieta de carnívoros adaptados a hábitos arborícolas), sin embargo incluye semillas, flores, miel, larvas de insectos y escarabajos pequeños.

En cautiverio acepta manzanas, plátanos, higos, uvas, naranjas, guayabas, cacahuates así como zanahorias, papas, alimento para perro, huevos y productos lácteos (Crandall, 1971).

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. Es una especie poliestra; los machos maduran sexualmente a 1.5 años como promedio y las hembras a los 2.25 años. La gestación dura de 98-120 días. El número de crías promedio por camada es de una, hay registros de dos, sin embargo, una hembra en cautiverio tuvo una camada de 6 crías; no obstante, las hembras solamente presentan dos mamas. Los nacimientos regularmente se presentan de mayo a septiembre

COMPORTAMIENTO. Las maltricas son estrictamente nocturnas y usualmente duermen en lugares oscuros durante el día. Son arborícolas y raramente descienden al suelo. Es cauteloso, no saltador. Es de hábitos solitarios y ocasionalmente puede ser visto en pareja o al tiempo de alimentarse; no es territorial, sin embargo secretan sustancias olorosas con fines de apareamiento y contacto social (Poglayen Neuwall,1966).

IMPORTANCIA. Esta especie es importante debido a que representa una línea evolutiva dentro de los carnívoros que se adaptaron a una vida arborícola y a través del tiempo llegaron a adoptar una dieta herbívora.

El algunas localidades de la costa michoacana se llega a tener como mascota, lo cual es sencillo debido a su dieta frugívora, sin embargo a esos ejemplares, simplemente se les evita que se lleguen a reproducir por lo que las poblaciones se ven disminuidas.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La destrucción del habitat de esta especie que constantemente está haciendo el hombre ha reducido drásticamente el habitat y el tamaño de las poblaciones. Por razones culturales, ecológicas y debido a que no se le reconoce ninguna relación negativa con el hombre, es una especie que merece nuestra protección. Es una especie que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **amenazada**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección especial.

(Fam. Mustelidae)

Mustela frenata (comadreja)

DESCRIPCIÓN. Estos pequeños carnívoros se distinguen por su cuerpo alargado y delgado, con piernas cortas. La cabeza es aplanada con ojos oscuros y pequeños, orejas cortas y redondeadas, cola larga, patas cortas y redondas y largas vibrisas. La cola es delgada y de menor tamaño que el resto del cuerpo.

Poseen glándulas odoríferas anales productoras de almizcle. La coloración dorsal es café rojizo; ventralmente es amarillento. La punta de la cola, al igual que parte de la cabeza es negra. En la cabeza tiene un antifaz bien marcado formado por líneas blancas en la cara. La coloración ventral se extiende asimismo alrededor de los ojos formando un semicírculo. Los machos son más grandes que las hembras.

Rango de medidas externas de machos y hembras son: longitud total, 330-420, 280-350. El peso varía de 160-450 g en machos y 80-250 g en hembras. La

fórmula dentaria es: i 3/3, c 1/1, pm 3/3, m 1/2, total 34. Los machos son significativamente mayores que las hembras y éstas poseen ocho mamas.

HABITAT. Habitan principalmente en los bosques y matorrales. Las comadreas toleran diversas condiciones ecológicas, pero prefieren los lugares con vegetación densa y los terrenos rocosos; se les encuentra en las tierras desmontadas y en las zonas suburbanas o áreas de pastizales cercanos al agua.

ALIMENTACIÓN. Las comadreas son animales exclusivamente carnívoros, consumen ratones, tuzas, ardillas, conejos, liebres, murciélagos, tuzas, serpientes, aves y en ocasiones de algunas lagartijas e incluso llegan a atacar aves de corral y en caso de que el alimento escasee consumen carroña.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. El apareamiento se realiza entre los meses de marzo y abril; los hijos nacen. El número de crías por camada es de cuatro a cinco en promedio (1-9 crías), las cuales tienen un peso cercano a los 3.0 g al nacer y sin pelo. Las hembras logran madurez sexual a los 3 a 4 meses de edad,.

COMPORTAMIENTO. Son de hábitos nocturnos, pero frecuentemente están activas durante el día, alternando periodos de actividad y de descanso. Sus madrigueras son subterráneas, que ellas mismas excavan; también ocupan cavidades entre rocas, troncos caídos o huecos y madrigueras abandonadas de otros mamíferos, su madriguera está recubierta con pelo de sus víctimas.

Regularmente son solitarias excepto en la época de apareamiento; son territoriales y utilizan sus glándulas productoras de almizcle para delimitar su territorio y para defenderse. Los ruidos emitidos por la comadreja consisten en trinos, chillidos o berridos.

Son muy ágiles, buenas nadadoras y habilísimas en la captura de sus presas, para lo cual utilizan su fino olfato. Utilizan el acecho o persiguen a sus víctimas, para después saltar sobre ellas, atacando siempre a la cabeza para perforar la base del cráneo con sus dientes. Son sumamente astutas, se atreven a atacar presas más grandes que ellas.

IMPORTANCIA. Las comadreas son eficientes depredadores de pequeños roedores constituyendo un importante factor para el control natural de las poblaciones de los mismos.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. No existen estudios sobre sus poblaciones, sin embargo es una especie rara debido a la baja densidad poblacional y que es común encontrarla como mascota en algunos poblados costeros por lo que requiere de protección.

Lontra longicaudis (nutria)

DESCRIPCIÓN. Su cuerpo tiene forma cilíndrica, siendo alargado, flexible y esbelto, el cuello es rechoncho, la cabeza aplanada con el hocico corto y ancho. Los machos son de mayor tamaño que las hembras. Los ojos son relativamente pequeños y las orejas pequeñas, redondeadas y están completamente ocultas entre el denso pelaje, poseen un pliegue tegumentario por lo cual son capaces de cerrarse. Las extremidades son muy cortas y robustas, las posteriores son más largas que las anteriores, cada una posee cinco dedos provistos de garras no retráctiles y unidos con membranas interdigitales. La cola es peluda, robusta y gruesa en la base y es mas corta que el cuerpo, debajo de ella y en su base se localiza un par de glándulas odoríferas.

El pelo es suave, con una capa densa e impermeable y otra exterior que tiene pelos largos y duros. El hocico presenta muchas vibrisas o bigotes sensoriales (Álvarez del Toro 1991). La región dorsal es de color café oscuro, con el vientre más pálido, la garganta es blanquecina (Ceballos y Miranda 1986). Las medidas corporales de la nutria son: longitud total: 889-1300mm; cola: 300-507mm, con un peso de 3.5-10 kg (Ceballos y Miranda 1986).

HABITAT. El hábitat principal de las nutrias son los ríos que se localizan a lo largo de las planicies costeras, también se encuentran en lagos, lagunas, arroyos, esteros, ciénegas y pantanos cercanos a la costa. Es posible encontrarlas a lo largo de los grandes ríos y sus tributarios que penetran tierra adentro hacia las montañas.

ALIMENTACIÓN Son carnívoros principalmente y consumen tanto vertebrados (reptiles, peces, anfibios y crustáceos, aves acuáticas e invertebrados acuáticos, sin embargo ocasionalmente ingieren vegetales.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La reproducción se lleva a cabo entre los meses de Enero y Mayo. La gestación dura entre 288 y 375 días, este largo período se debe al fenómeno de implantación retardada, muy común entre los mustélidos. Presentan una sola camada al año con 2 a 4 crías las cuales al nacer pesan alrededor de 130 gr; abren los ojos entre los 20 y 30 días. La época de nacimientos es entre mayo y agosto. A los seis meses son independientes, sin embargo los cachorros permanecen con la madre por varios años.

COMPORTAMIENTO. Son de hábitos en gran parte acuáticos. Pueden ser activas a cualquier hora del día o de la noche, la mayor actividad la desarrollan en la busca de su alimento, desde el amanecer hasta media mañana, la proximidad del hombre en algunas regiones les obliga a ser activas durante la noche. Las nutrias generalmente no excavan sus propias madrigueras, utilizan las que hacen otros animales o refugios naturales como huecos en los troncos de los árboles, cavidades entre las rocas o amontonamientos de troncos y ramas, siempre en

lugares cercanos al agua, en ocasiones pueden construir su refugio entre la vegetación acuática. Cuando sus madrigueras se encuentran en orillas de cuerpos de agua presentan entradas a la orilla y por debajo de la superficie acuática.

Este mamífero semiacuático se mueve fácilmente sobre el suelo. Vive en grupos sociales permanentes formados por varias hembras adultas, algunos machos y sus crías en distintas etapas de su desarrollo (Coates y Estrada 1986).

IMPORTANCIA. Las nutrias son importantes debido a que son indicadoras de cuerpos de agua saludables y de un equilibrio en el ecosistema. Siendo que la nutria son grandes depredadores, en algunos sitios son considerados competencia directa con el hombre por el alimento debido a su dieta ya que se basa principalmente en peces y crustáceos. Por tal motivo son perseguidas. En el Sureste de México, la carne es consumida y la piel es utilizada para fabricar artículos domésticos como cinturones y bolsas entre otros (Coates y Estrada 1986).

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Es una especie que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **amenazada**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección.
(Fam. Mephitidae)

- *Spilogale pygmaea* (zorrillo pigmeo)

DESCRIPCIÓN. Es el zorrillo de talla mas pequeña en la República Mexicana de piel fina y con cuerpo corto y regordete con patas cortas y con cinco dedos provistos de garras en cada una; la cabeza es pequeña y provista de orejas pequeñas, anchas y redondeadas y el hocico es corto y puntiagudo. La cola de una longitud menor que la mitad de la longitud del cuerpo. El pelaje es corto y abundante y el pelo de la cola es largo pero mas corto que el de la otra especie de zorrillo pigmeo (*S. putorius*) y el del rostro es corto.

La longitud total de varía de 240-271mm, El patrón de coloración incluye seis bandas blancas que se extienden en la espalda y costados. Una banda blanca ancha y horizontal a manera de visera corre a través del rostro y es continua desde la base de las orejas y se prolonga con una de las bandas dorsales. La cola es negra con el extremo distal usualmente blanco. La región ventral y las extremidades son negras y en raras ocasiones llega tener una tonalidad anaranjada clara con café oscuro. (especimen 1253 UMSNH).

Se presenta un par de glándulas odoríferas bajo la base de la cola, bordeando el ano, de las cuales sale la excreción altamente olorosa que el animal utiliza como defensa. Las hembras presentan 5 pares de mamas. La fórmula dentaria es: i 3/3, c 1/1, pm 3/3, m 1/2., total 34.

HABITAT. El zorrillo pigmeo habita en áreas arbustivas, rocosas y arboladas, dentro de selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y matorral xerófilo, sin embargo evita los bosques densos y ambientes muy húmedos. Se le ha observado incursionando en basureros. Su dieta omnívora consiste principalmente

de insectos y plantas en el verano y roedores y otros pequeños animales en el invierno.

La densidad llega a ser de cinco individuos por km² y el ámbito hogareño es de aproximadamente de 64 ha.

ALIMENTACIÓN. Básicamente se alimenta de artrópodos (coleópteros, grillos, arañas, tarántulas, alacranes, langostinos) e incluso murciélagos (Villa-R y Cervantes, 2003).

REPRODUCCIÓN. La época reproductora se presenta de abril a agosto. La gestación dura de 28-31 días. Usualmente entre julio y agosto, nacen de tres a seis crías por camada pero puede variar de dos a nueve.

COMPORTAMIENTO. Prefiere los ambientes con hojarasca y usualmente sus madrigueras son subterráneas y recubiertas con pastos, no obstante son buenos escaladores y en ocasiones trepan árboles. Eminentemente son de hábitos nocturnos y activos todo el año y regularmente utilizan veredas y a los lados de cauces de agua. Descansan durante el día en sus madrigueras que se encuentran debajo de troncos caídos o piedras así como en huecos de árboles, vegetación densa o madrigueras subterráneas que ellos mismos hacen. Son altamente territoriales y solitarios durante toda su vida excepto en la época de apareamiento.

IMPORTANCIA. Por ser buenos consumidores de roedores tienen importancia ecológica y por ser una especie endémica es material potencial para la realización de estudios zoogeográficos, ecológicos y poblacionales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Son raros sus registros y de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **amenazada**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección

- *Conepatus mesoleucus* (zorrillo de espalda blanca)

DESCRIPCIÓN. Es el zorrillo de pelaje mas tosco y áspero. Es ligeramente mayor que el zorrillo de dos bandas. Típicamente presenta la espalda y la cola blancas formando una sola banda ancha que cubre desde la parte superior de la cabeza y los hombros y se continúa hasta inclusive la cola, la cual no presenta o son escasos los pelos negros y que ventralmente es blanca.

La longitud total de esta especie es en machos: longitud total, 400-838.2mm (promedio 626.4); y en hembras 452-725mm (promedio 590.23). El peso varía de 1135-2725 gr. La fórmula dentaria es: i 3/3, c 1/1, pm 2/3, m 1/2, total 32.

HABITAT. Habita barrancas, lechos de corrientes de agua, terrenos rocosos y en lugares que tienen grandes poblaciones de este zorrillo, éstos pueden ser vistos a los lados de carreteras o caminos en donde esporádicamente son atropellados.

Tiene preferencia por zonas de vegetación y climas áridos, áreas abiertas o boscosas, sin embargo, evita los bosques densos.

ALIMENTACIÓN. Regularmente se alimenta de insectos (larvas, orugas y adultos), de roedores. Son inmunes a diversos venenos de serpientes y se estima que tanto esta especie de zorrillo y serpientes venenosas se evitan entre ellas debido básicamente al veneno de unas y secreciones del otro, no obstante es considerado como buen consumidor de serpientes de cascabel (Nowack y Paradiso 1983). En cautiverio llegan a comer duraznos, ejotes, pimientos, uvas, rábanos.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La época de apareamiento es de febrero a marzo. La gestación dura alrededor de 60 días y los nacimientos se presentan desde principios de abril a principios de junio. Usualmente nacen de dos a cuatro crías por camada las que al mes de agosto y septiembre empiezan a dispersarse e independizarse.

COMPORTAMIENTO. *Conepatus* es principalmente nocturno y de movimientos lentos; en esta especie de zorrillo, la primer respuesta ante enemigos es correr entre arbustos o piedras, posteriormente, dependiendo del tamaño del agresor se para en sus patas traseras y da dos o tres pasos hacia delante en actitud de defensa doblando el cuerpo de tal manera que de ser posible morderá a su atacante así como lo rociará con su secreción olorosa.

Este zorrillo está bien adaptado para cavar en terrenos duros y rocosos gracias a sus corpulentas extremidades, sin embargo, rara vez trepa árboles y no es tan ágil como el zorrillo pigmeo (*Spilogale*). Los refugios se localizan en lugares rocosos, troncos de árboles huecos e incluso cuevas hechas por otros animales (Nowack y Paradiso 1983).

Es poco sociable por lo que usualmente se encuentra un individuo en los refugios.

IMPORTANCIA. Son altamente benéficos a la agricultura por el gran consumo de insectos y roedores potenciales de convertirse en plagas.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Algunas poblaciones han sido diezmadas por el hombre y frecuentemente se le encuentran atropellados en carreteras, por lo que requiere protección debido al beneficio que produce al hombre debido a su dieta y al papel que desempeña dentro de la trama ecológica.

Familia Canidae

- *Canis latrans* (coyote)

DESCRIPCIÓN. Se puede distinguir de otros carnívoros por su forma y tamaño semejante a la de un perro pastor alemán (presenta una alzada promedio de 60 cm) de color café claro, la cabeza es ancha con cuello corto y el hocico más bien aguzado, el pelaje es espeso. Las patas largas y delgadas, las orejas erectas y puntiagudas, los ojos relativamente pequeños son sesgados, con las pupilas redondas y de color café claro. La cola que regularmente la lleva hacia abajo tiene una longitud aproximada a la mitad del cuerpo y está provista de un pelaje denso. Las puntas de los pelos del dorso pueden estar matizadas con un tono negro y la punta de la cola es negra. La fórmula dentaria: $i\ 3/3, c\ 1/1, pm\ 4/4, m\ 2/3 = 42$.

La longitud total varía de 705-1320mm, y el peso varía de 11.5 a 18 kg (Ceballos y Miranda 1986).

HABITAT. El coyote se encuentra en una gran variedad de hábitats, principalmente prados abiertos, zonas de matorrales, pastizales, bosques templados y tropicales fragmentados, tanto perturbados como naturales y zonas de cultivo, por lo anteriormente citado se puede mencionar que la distribución de esta especie se ha visto beneficiada por la expansión de las actividades humanas.

ALIMENTACIÓN. El coyote es un animal omnívoro, la dieta varía individual, estacional y regionalmente (Ceballos y Miranda 1986) y consumen tanto vertebrados como invertebrados, aunque de preferencia cazan conejos, ratas, ratones, armadillos, aves de corral y huevos, cervatillos; corderos y cabras juveniles, ocasionalmente atacan becerros recién nacidos que no estén protegidos por la madre e incluso se les ha visto consumir carroña.

REPRODUCCIÓN. La gestación dura en promedio 58-65 días, las hembras tienen un solo parto por año, el cual suele ocurrir entre enero y marzo (Ceballos y Miranda 1986) y el tamaño promedio de la camada es de 6 (4-12) crías. Salen de la madriguera a la segunda o tercera semana y permanecen con la madre entre 6 y 9 meses, después de los cuales se dispersan (Ceballos y Miranda 1986). Las parejas integradas para la reproducción mantienen una relación duradera, viviendo y cazando juntos a veces durante años.

COMPORTAMIENTO. La actividad puede tener lugar a cualquier hora del día, pero principalmente son nocturnos y crepusculares. El coyote es uno de los mamíferos terrestres más rápidos, cuando corre lo hace a velocidades hasta de 64 km/hr dirigiendo la cola hacia abajo (Hall 1981; Nowak y Paradiso 1983). Son muy astutos y pasan la mayor parte del tiempo en constante desplazamiento ya sea en busca de su alimento dentro de su territorio o en movimientos de dispersión. Delimitan su territorio depositando marcas de orina, heces fecales y secreciones de sus glándulas interdigitales.

Sus madrigueras son subterráneas, de 2.5 a 3 m de largo, con una cavidad terminal de un metro de diámetro y se localizan en lugares como laderas cubiertas de matorrales, bosquesillos y montículos rocosos (Nowak y Paradiso 1983).

IMPORTANCIA. Las poblaciones de coyotes se han visto favorecidas por lo desmontes y otras perturbaciones ambientales propiciadas por las actividades humanas (Ceballos y Miranda 1986), debido a esto han podido aumentar su área de distribución. Son animales muy importantes en el control de las poblaciones de roedores y lagomorfos. Pueden causar daño a animales domésticos, razón por la cual son perseguidos. Por tal motivo han sido considerados como serios depredadores al dañar poblaciones de aves y mamíferos. Aunado a esto, las campañas del control de depredadores, causan bajas severas en las poblaciones de estos cánidos. Su piel tiene poco valor comercial y son susceptibles de contraer la rabia.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. En algunas regiones dentro del estado de Michoacán, las poblaciones son muy reducidas, debido principalmente a la cacería y a la ingesta de alimentos contaminados, sin embargo en otras, se presentan poblaciones numerosas que continúan siendo aliados del hombre en el control de poblaciones de ciertos animales que podrían convertirse en plagas, por lo que es una especie que debe ser respetada y conservada, en ocasiones el coyote se ve favorecido por actividades humanas como la desforestación, además es común llegar a verlo cerca de poblados y caminos.

- *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris)

DESCRIPCIÓN. La zorra es un animal de talla mediana con longitud total de 800-1125mm y 30-40 cm de alzada, bastante menor que el coyote. Las patas son cortas y delgadas con garras agudas y no retráctiles y la cola es larga y espesa y generalmente la lleva en forma recta y horizontal son largas. Cuerpo esbelto, hocico largo y las orejas grandes, erectas y puntiagudas. Contrariamente a los demás cánidos, sus uñas son semirretráctiles y es de costumbres trepadoras.

El color del pelaje es gris jaspeado en el dorso y blanquecino en la garganta y el vientre; separando el contraste entre estos tonos, se localiza una banda de color café que ocupa los lados del cuello, los costados y la parte inferior de la cola. En la parte dorsal de la cola se encuentra una banda de color negro; la punta es completamente negra.

HABITAT. Las zorras habitan diferentes tipos de vegetación y prefieren lugares con una cubierta arbustiva densa. Es posible encontrarlos en bosques templados y matorrales xerófitos, pero no en pastizales asimismo se presentan en áreas de vegetación decidua, terrenos abiertos con invasión de malezas y en zonas suburbanas.

ALIMENTACIÓN. Son principalmente carnívoros, sus presas frecuentes son conejos, ratones, tuzas, aves, huevos, lagartijas e insectos incluyendo en su dieta algunas plantas y frutillos. Ocasionalmente se alimentan de carroña.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. Se aparean a finales de invierno, pariendo de 2 a 5 crías en cada parto después de un período de gestación de 51 a 63 días. Estas crías pueden trepar árboles con troncos verticales después de 1 mes de vida y empieza a tomar alimento sólido a las 6 semanas. (Nowak y Paradiso 1983).

Los pequeños permanecen con la madre por espacio de varios meses (Ceballos y Galindo 1984). A los cuatro meses de edad son aptas para llevar una vida independiente e iniciar su dispersión hacia nuevas áreas. La mayoría de las hembras procrean en su primer año de vida (Trapp y Hallberg 1975, Fritzell y Haroldson, 1982).

COMPORTAMIENTO. Son animales principalmente nocturnos, aun cuando se les puede ver activos durante el día. Son los únicos cánidos que tienen la habilidad de trepar a los árboles. Llegan a subir hasta 18 m de altura por troncos verticales para poder forrajear (Ceballos y Miranda 1986). Es bastante hábil al correr entre zonas arbustivas.

Hacen sus madrigueras en troncos huecos, en grietas en las rocas u ocupan las madrigueras abandonadas de otros mamíferos. Algunas madrigueras en huecos de árboles se han encontrado a 9.1 m sobre la tierra (Nowak y Paradiso 1983). Las madrigueras usadas para los nacimientos pueden estar formados entre la vegetación.

Son solitarios, formando grupos familiares durante la época de reproducción. Aparentemente, cada grupo familiar utiliza una área separada. La unidad social normal es un par de adultos y sus crías. Hacen depósitos de excremento y orina por donde transitan. La esperanza de vida en forma silvestre alcanza los 14 ó 15 años (Ceballos y Miranda 1986).

IMPORTANCIA. Las zorras son animales que pueden ocasionar daños a los avicultores al depredar algunas aves domésticas. Sin embargo, son importantes eslabones en las cadenas tróficas ya que consumen muchos pequeños vertebrados, especialmente roedores, limitando de esta manera sus poblaciones.

Si las zorras grises son capturadas cuando aún son pequeñas, se domestican rápidamente, son afectuosas y juguetonas como los perros domésticos y constituyen mascotas satisfactorias. La piel de *Urocyon* es atractiva y es usada comercialmente, pero no se clasifica como piel fina.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La zorra gris es una especie que se ve afectada por la alteración y fragmentación del ambiente y debido a esta situación, en algunas regiones simplemente ya no se le encuentra y por otro lado, el hecho de

ser muy sigilosa y esquivo le ha favorecido en zonas en donde las poblaciones aún son numerosas.

Familia Felidae

Lynx rufus (gato montés, lince)

DESCRIPCIÓN. *Lynx rufus* tiene un pelaje denso, corto y suave. Típicamente se reconoce por su cola proporcionalmente corta. Las orejas presentan una notoria mancha blanca en la parte de atrás y un mechón de pelo negro en la punta sus piernas son delgadas; es digitigrado. Las hembras tienen cuatro mamas.

La coloración general es de café amarillenta a café rojizo, con numerosas manchas negras y pelos de guardia con la punta negra. El vientre es blanco con manchas negras y las patas anteriores son morenas con barras negras medialmente. La cara presenta un parche nasal negro y vibrisas blancas.

Media y (rango) de medidas externas de machos y hembras son: longitud total, 869 (475,1252); 786 (610, 1092); longitud de la cola, 148 (108-201); con una altura a nivel de los hombros de 450 a 580 mm. El peso puede variar desde 4.1 a 15.3 kg (Banfield 1974).

HABITAT. *Lynx rufus* se encuentra en ambientes diversos como bosques, zonas montañosas o semiáridas y arbustivas.

ALIMENTACIÓN. Respecto a su alimentación, son altamente oportunistas y llega a consumir desde insectos, peces, anfibios, reptiles, aves, ratones, conejos hasta venados asimismo llegan a comer carroña y es frecuente que coman pastos y otros vegetales quizá a manera de purga para limpiar su aparato digestivo (Wilson y Ruff 1999). Son buenos consumidores de roedores silvestres

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La madurez sexual se presenta de uno a dos años de edad en las hembras y los machos llegan a ser fértiles a partir del segundo año. La época de reproducción generalmente ocurre de agosto a julio y después de un período de gestación que dura alrededor de 62 días nacen de una a ocho crías (promedio 3) con los ojos cerrados que abren como a los diez días y regularmente solo se presenta una camada al año (Wilson y Ruff 1999).

Las crías pesan de 200 a 800 gr que se desarrollan rápidamente e incursionando gradualmente alrededor del nido y como a los siete meses de edad llegan a independizarse (Wilson y Ruff 1999). Se estima que el gato montés llega a tener una longevidad de diez a 14 años.

COMPORTAMIENTO. Básicamente tanto terrestre como nocturno aunque se le llega a encontrar a cualquier hora del día; a menudo caminan con la corta cola erecta exponiendo la parte ventral que es blanca.

Dentro de los territorios establecidos por especímenes adultos es común registrar juveniles que se desplazan irregularmente sin tener un territorio establecido. El establecimiento de un territorio se realiza depositando heces o descarga de orina en lugares notorios y juega un papel importante en la

organización social del gato montés (Wilson y Ruff 1999). Anida en huecos de árboles, grietas entre rocas.

IMPORTANCIA. La importancia primordial de esta especie es el control que ejerce sobre las poblaciones de roedores silvestres principalmente.

Por otro lado, el valor de la piel del gato montés ha variado ampliamente debido a las modas y las condiciones económicas de los cazadores.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. En zonas poco frecuentadas por el humano, aparentemente se presentan en buenas condiciones las poblaciones, no obstante, es cazado regularmente y no es raro encontrar ejemplares atropellados en las carreteras, principalmente de la parte alta alrededor de la ciudad de Pátzcuaro y la Sierra de Mil Cumbres. La especie está protegida legalmente.

Herpailurus jagouaroundi (onza, yaguarundi)

DESCRIPCIÓN. Es el único felino silvestre de tamaño medio que es unicolor y su cuerpo es esbelto y alargado. La cabeza es pequeña y aplanada con orejas cortas y redondeadas. Presenta dos fases de coloración, una es café rojizo y la otra gris oscuro o castaño y no están relacionadas con el sexo (Wilson y Ruff 1999). El vientre es ligeramente más pálido y los juveniles presentan a menudo parches blanquecinos alrededor de la boca. Las orejas de tamaño medio y triangulares; el cuello es relativamente largo, las patas traseras son más largas que las delanteras y la cola es proporcionalmente larga.

La longitud promedio de cabeza y cuerpo es de 683mm (620-832) en machos y de 590.1mm (430-660) en hembras; la longitud promedio de la cola, 504mm (430-572) en machos y 438.2mm (400-506) en hembras (Oliveira, 1998). El peso oscila de 4.5 a 9.0 kg.

HABITAT. Se presenta principalmente en selvas bajas y mediana de tierras bajas en donde es un ágil y fuerte depredador, lo hemos observado en matorrales cercanos a la línea de costa.

ALIMENTACIÓN. La dieta del jaguarundi puede variar regionalmente, no obstante, principalmente consumen lagartijas, pequeñas serpientes, aves como codorniz, patos, chachalacas y mamíferos como ratas, ratones, ardillas y conejos además, llegan a comer artrópodos (Wilson y Ruff 1999).

En ocasiones incursionan en ranchos e instalaciones humanas en donde capturan animales domésticos como aves de corral.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. La gestación dura de 60-70 días y las camadas varían de dos a cuatro crías, las cuales, regularmente nacen al final de la

época seca o al principio de la época de lluvias (marzo-agosto), sin embargo se pueden presentar con menor frecuencia crías durante todo el año (Wilson y Ruff 1999).

El nido puede ser localizado bajo raíces de grandes árboles o de troncos caídos así como grietas de rocas.

COMPORTAMIENTO. Dentro de los felinos es el menos nocturno puesto que tiende a ser activo principalmente en la mañana y antes del ocaso, sin embargo en algunas zonas es parcialmente nocturno (Wilson y Ruff 1999).

Son solitarios o andan en parejas a lo largo de ríos, bases de acantilados o matorrales, la mayoría de las veces bajo la protección de la vegetación densa u otra cobertura; su preferencia por áreas cubiertas de densos matorrales es notoria en mezquiales, en bosques de pino-encino y en bosques tropicales húmedos y secos, donde es mas frecuentemente visto en vegetación secundaria producto de disturbios.

Es muy sigiloso, además por su fino olfato, oído, vista y sus rápidos reflejos hacen del yaguarundi un animal difícil de detectar en el campo por lo que regularmente solamente se alcanza a ver su cuerpo color canela o gris oscuro que se mueve rápidamente entre los arbustos. Sin embargo, su curiosidad en ocasiones obra en su contra y es posible verlo claramente.

En ocasiones, son conservados como mascotas en donde muestran un comportamiento parecido al del gato doméstico, sin embargo, su instinto los hace atacar animales domésticos como pollos o aves de ornato. En cautiverio llegan a vivir hasta 15 años y son buenas mascotas. (Prattor *et al.*, 1988).

IMPORTANCIA Juega un papel importante en la trama trófica dentro de los ecosistemas.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Es una especie que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **amenazada**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección

Asimismo está clasificado globalmente en categoría 5c por el grupo especialista de felinos dentro de la IUCN, lo que representa una prioridad de conservación baja. (Oliveira, 1998).

Leopardus pardalis (ocelote)

DESCRIPCIÓN. Es un felino impresionante que fácilmente pasa desapercibido debido a su color café o gris tenue con manchas o bandas oscuras y con dos notorias franjas negras en las mejillas, en términos generales el tamaño de un ocelote es comparable al de un gato montés, del cual fácilmente se distingue por su larga cola y color grisáceo o café claro con numerosas manchas y franjas oscuras. Es de talla media con una longitud total de 950-1367 (1078) mm en

machos y 920-1209 (1022) mm en hembras; la longitud de la cola: 280-400 (350) mm en machos y 270-371 (322) mm en hembras. El peso en machos varía de 7.0-14.5 (10.0) kg y en hembras de 7.0-10.8 kg.

HABITAT. Esta especie se presenta en una gran diversidad de ambientes desde selvas tropicales hasta matorrales, se reconoce que un requerimiento del ocelote es una cubierta vegetal densa (Nowell y Jackson, 1996).

ALIMENTACIÓN. La dieta del ocelote incluye una amplia variedad de pequeños vertebrados como mamíferos, aves, reptiles anfibios y peces así como grandes invertebrados: insectos y cangrejos terrestres. Los pequeños roedores representan el alimento mas consumido.

REPRODUCCIÓN. Se han reportado crías a lo largo de todo el año. El período de gestación varía de 70 a 80 días (Wilson y Ruff 1999). Las camadas están formadas de 1-2 crías, rara vez de tres crías, las cuales nacen en huecos de árboles, cuevas, bajo troncos caídos. Las crías nacen con los ojos cerrados y pelaje completo y permanecen en el nido mas o menos hasta el año de edad que es cuando se dispersan probablemente forzados por el macho adulto; no obstante las crías hembras pueden permanecer en el nido materno o en un sitio cercano hasta llegada su madurez sexual que se presenta de los 15-22 meses de edad.

COMPORTAMIENTO. Es principalmente nocturno y realiza desplazamientos hasta de 6 km por noche en busca de alimento y alternando la caza activa con períodos de descanso. Los machos adultos son de hábitos solitarios excepto durante el apareamiento que dura unas pocas horas (Wilson y Ruff, 1999), además llegan a establecer territorios desde 4 a 18 km² variando de acuerdo al habitat y a la estación del año y dentro del territorio del macho varias hembras pueden tener su propio territorio.

IMPORTANCIA. La importancia de *Leopardus pardalis* radica en el papel que desempeña como carnívoro de su talla dentro de la trama trófica en los ecosistemas en los que se presenta.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. La disminución de las poblaciones de ocelote se deben principalmente a la pérdida del habitat y a la cacería debido a su fina piel, que es bien apreciada, un abrigo hecho de esta piel se cotiza hasta en 40,000 dólares en Europa (Wilson y Ruff, 1999).

Es una especie que de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **en peligro de extinción**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección este bello animal

Puma concolor (puma).

DESCRIPCIÓN. Es el segundo felino (después del jaguar) (el mayor sin manchas) mas grande registrado en América con los miembros musculosos. Las orejas son cortas y redondeadas y la cola es larga, cilíndrica y típicamente en promedio un tercio de la longitud total del animal. (Currier, 1983).

Los jóvenes presentan manchas negras dispuestas en tres líneas dorsales irregulares e hileras transversas y que son muy claras hasta el tercero o cuarto mes de edad, además presentan ojos azules y en los adultos cambia a café grisáceo o dorado. Las pupilas son redondas.

Con cinco dedos en las patas delanteras y cuatro en las traseras, las garras son agudas y retráctiles. Las hembras de puma presentan ocho mamas de las cuales solamente seis son funcionales (Lechleitner 1969).

La longitud total oscila de 1710 a 2743 en machos y 1500 y 2332 en hembras, la cola va de 660-784 en machos y de 534-814 en hembras. El peso varía de 67-103 kg en machos y de 36-60 kg en hembras.

El pelaje del dorso va de café grisáceo claro a café rojizo oscuro. El hocico, la zona atrás de las orejas y la punta de la cola son café oscuro o negro. El mentón, rostro y región ventral son blanco cremoso, Pocock (1917a). La fórmula dentaria es $i\ 3/3$, $c\ 1/1$, $pm\ 3/2$, $m\ 1/1$.

HABITAT. A pesar de la amplia distribución geográfica que se le reconoce históricamente al puma, en la actualidad se ha visto fuertemente restringida por los siguientes factores: actividades humanas, ausencia de presas que sirvan de alimento y ausencia de cobertura vegetal; no obstante su dieta bastante diversa les permite no depender de un solo tipo de alimento.

En cuanto a los alimentos consumidos, el puma es grandemente oportunista y se beneficiará de cualquier fuente de alimentos que esté disponible (Smith 1981). La porción alimenticia que no llega a consumir es cubierta con hojas y ramas para posteriormente comerla.

REPRODUCCIÓN. El puma es polígamo y si la gestación se desarrolla de manera normal, una hembra aportará nuevas crías cada dos años.

No hay una época definida para el apareamiento ya que el estro se puede presentar en cualquier época del año, sin embargo la mayoría de los nacimientos de crías se presentan de abril a septiembre. El período de gestación varía de 82 a 96 días y las camadas se integran de 1-6 crías con un promedio de 2.4 y pesando unos 400 g al nacer (Sitton y Wallen 1976)

COMPORTAMIENTO. Los pumas son solitarios, presentándose vida social durante unos cuantos días mediante la unión maternal de una madre con sus cachorros, las cuales evitan interacciones con otros pumas, no obstante, a medida que los cachorros se aproximan a la edad de su independencia y la misma hembra se aproxima a su siguiente estro, es tolerado el encuentro con otros pumas. El puma es básicamente nocturno y crepuscular. La conducta reproductiva es la típica de los félidos. Cuando una hembra está en estro, emite muchos sonidos y se frota contra objetos duros, a menudo exhibe lordosis y camina lentamente (Rabb 1959), Después de un período de cortejo, que inicialmente es un seguimiento de la hembra por parte del macho y posteriormente por intentos de monta hasta que se logra. La cópula es breve pero frecuente. Cuando se aproxima el parto, la hembra

busca un sitio aislado para tener a sus crías; no se prepara un nido o cama de hierbas para la nidada.

IMPORTANCIA. El papel que han venido desempeñando los pumas dentro de los ecosistemas se ha visto afectado por la reducción de sus poblaciones, principalmente debido a la disminución de sus presas habituales. Las pieles de puma no son comercialmente valiosas y las garras y dientes tienen en ocasiones un uso ornamental.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. El puma es una especie que desgraciadamente se ha visto afectada por la alteración, fragmentación y contaminación del medio, además de que representa para los cazadores un gran trofeo lo que la ha llevado a extinciones locales. La principal causa de mortalidad de pumas es la cacería por el hombre. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 está considerada como **en peligro de extinción**, lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas y requiere una urgente protección este bello e imponente animal.

Hemos podido comprobar la presencia de esta especie en la zona de estudio e incluso hemos tomado fotos de pieles.

Orden Artiodactyla

Pecari tajacu (pecarí, jabalí)

DESCRIPCIÓN. Es semejante a un cerdo, con el rostro estrecho y ligeramente inflado, típicamente presenta un collar blanquecino o amarillento que va desde la parte superior de los hombros hasta la región pectoral. Presentan tres pezuñas, una de las cuales es vestigial (primero o interno, exclusivo de familia Tayasuidae, dentro de los Artiodactyla).

Los pecaríes presentan una glándula de almizcle en la línea media dorsal y unos 20-25 cm anterior a la cola, además de una crin o melena de pelos gruesos y rígidos a lo largo de la línea media desde la corona hasta la parte basal de la cola.

La coloración puede variar de gris pálido a café negruzco. Típicamente su pelaje da el efecto de “sal y pimienta” producido por bandas de color blanco y oscuro del pelo individual. Las patas son negruzcas. La longitud total varía de 870-940mm.

HABITAT. Se les encuentra en zonas áridas así como en selva baja caducifolia y selva mediana subperennifolia dentro de los cuales tiene una marcada preferencia por áreas rocosas con matorrales.

ALIMENTACIÓN. Son herbívoros generalistas, su dieta está constituida básicamente en un orden preferente por raíces, follaje/ramas y frutos silvestres.

Por otro lado, en ocasiones seleccionan las áreas secas dentro de su territorio, en donde consumen grandes cantidades de cactáceas (*Opuntia*) y complementan sus requerimientos nutritivos con bayas y frutos silvestres (Wilson y Ruff, 1999).

REPRODUCCIÓN. La etapa reproductora está básicamente definida por la disponibilidad estacional de alimento y se presenta regularmente de octubre a febrero.

COMPORTAMIENTO. Son animales altamente gregarios, durante la época reproductora presenta un comportamiento peculiar que consiste en el establecimiento de un sistema de crianza territorial, que consiste en que todos los adultos de un rebaño intervienen en la defensa del mismo.

En la época caliente del año acostumbra pasar el tiempo refrescándose en charcos o zonas pantanosas. Es una especie que por sus características biológicas y de comportamiento es adecuada para una buena explotación permanentemente, sin detrimento de las poblaciones silvestres.

IMPORTANCIA. Regularmente se acepta que el jabalí de collar interviene en la dispersión de semillas de las plantas que consume y que incluso se ven favorecidas para su germinación después de haber pasado por el tracto digestivo de estos animales.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Es una especie cuyas poblaciones han sido perseguidas despiadadamente por lo que urge protección adecuada mediante la creación de áreas protegidas en las zonas que aún persiste en condiciones naturales.

Odocoileus virginianus
(venado cola blanca)

DESCRIPCIÓN. Es un cérvido o venado que se distribuye por toda la República Mexicana, típicamente la cola es dorsalmente de color café con rayas blancas a los lados y blanca ventralmente, y un fleco blanco lateralmente. Las astas tienen una rama principal de la cual salen puntas verticales.

Las crías que pesan de 1.8 a 3.6 kg son de color café rojizo con manchas dorsales de color blanco que desaparecen a los 3-4 meses de edad. Presenta dos pares de mamas.

HABITAT. Habita en bosques templados y tropicales dentro de una amplia variedad de ambientes. Se adapta muy bien a zonas reforestadas y acahuales.

Los bosques riparios y de montaña sirven de corredores para desplazamientos de los venados cola blanca.

En los bosques de pino-encino alcanza su mayor densidad de población, aunque no son territoriales.

ALIMENTACIÓN. Tiene una marcada preferencia por plantas suculentas, sin embargo también consume pastos y maleza. Durante el invierno consume follaje seco, pastos.

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO. Presenta una gestación promedio de 202 días, las camadas son de 1-3 crías, las cuales aumentan un promedio de 200 gr. por día por lo que duplican su peso en dos semanas y lo triplican en un mes. (Verme, 1963).

Las crías típicamente presentan dos líneas de manchas blancas que miden de 0.6 a 1.3 cm de diámetro a lo largo de cada costado y desde la cola hasta las orejas (Este pelaje manchado es perdido con la primera muda que se presenta en agosto y septiembre).

El crecimiento de las astas desde los huesos frontales empieza a mediados de marzo y abril. Y son perdidas de diciembre a enero.

En habitats en buenas condiciones, las hembras regularmente aportan cada año nuevas crías a manera de gemelos e incluso hasta de trillizos.

COMPORTEAMIENTO. Típicamente el venado cola blanca es de hábitos crepusculares. La actividad alimenticia aumenta antes de lluvias. (Thomas, 1966).

El venado cola blanca es gregario y presenta dos tipos básicos de agrupamiento social: grupos familiares alrededor de una matriarca con hembras (crías de generaciones previas y sus crías y grupos fraternales de adultos y ocasionalmente de machos de un año básicamente. El otro tipo de agrupamiento incluye hembras y machos, sin embargo el contacto social entre los sexos típicamente está restringido al periodo de apareamiento.

El tamaño del grupo está inversamente relacionado a la densidad de la cobertura vegetal. No son territoriales, aunque se presentan enfrentamientos en época de celo.

IMPORTANCIA. Tradicionalmente ha representado alimento a través de generaciones, sin embargo la cacería ha disminuído las poblaciones en muchas áreas. En zonas poco accesibles con poca población humana aún se presenta en grupos poblacionales estables. No obstante requiere de protección por lo atractivo que resulta como trofeo. Es una especie que requiere que se le asignen áreas protegidas para una recuperación de sus poblaciones.

ESTADO DE CONSERVACIÓN. Las principales causas de muerte del venado cola blanca incluyen el enredarse en cercas de alambrado, accidentes automovilísticos, enfermedad, cacería ilegal.

Conviene señalar que las poblaciones de venado cola blanca son capaces de incrementos ponenciales en su densidad. Es una especie que está protegida, por lo que requiere de la conservación de su habitat y detener la despiadada cacería que se hace de ella.

ANEXO III. LISTADO DE ESPECIES DE AVES REGISTRADAS PARA LA DEPRESIÓN DEL BALSAS (ÁREA EN PROCESO DE DECRETO COMO ANP FEDERAL) EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

Responsable: M.C. Laura E. Villaseñor Gómez
Facultad de Biología. UMSNH
Arreglo taxonómico AOU 1998, Suplementos 40-45 AOU

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
ANSERIFORMES							
ANATIDAE							
			<i>Dendrocygna</i>	<i>autumnalis</i>	pijije ala blanca	Black-bellied Whistling-Duck	
			<i>Anas</i>	<i>strepera</i>	pato friso	Gadwall	
			<i>Anas</i>	<i>discors</i>	cerceta ala azul	Blue-winged Teal	
			<i>Anas</i>	<i>cyanoptera</i>	cerceta canela	Cinnamon Teal	
			<i>Anas</i>	<i>clypeata</i>	pato cucharón-norteño	Northern Shoveler	
			<i>Anas</i>	<i>acuta</i>	pato golondrino	Northern Pintail	
			<i>Anas</i>	<i>crecca</i>	cerceta ala verde	Green-winged Teal	
			<i>Aythya</i>	<i>americana</i>	pato cabeza roja	Redhead	
			<i>Aythya</i>	<i>collaris</i>	pato pico anillado	Ring-necked Duck	
			<i>Aythya</i>	<i>affinis</i>	pato boludo-menor	Lesser Scaup	
			<i>Oxyura</i>	<i>jamaicensis</i>	pato tepalcate	Ruddy Duck	
GALLIFORMES							
CRACIDAE							
			<i>Ortalis</i>	<i>poliocephala</i>	chachalaca mexicana	West mexican Chachalaca	
			<i>Penelope</i>	<i>purpurascens</i>	pava cojolita	Crested Guan	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	ODONTOPHORIDAE						
			<i>Philortyx</i>	<i>fasciatus</i>	codordiz rayada	Banded Quail	E
	PODICIPEDIFORMES						
	PODICIPEDIDAE						
			<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	zambullidor menor	Least Grebe	Pr
			<i>Podilymbus</i>	<i>podiceps</i>	zambullidor pico grueso	Pied-billed Grebe	
			<i>Podiceps</i>	<i>nigricollis</i>	zambullidor orejudo	Eared Grebe	
	PELECANIFORMES						
	PELECANIDAE						
			<i>Pelecanus</i>	<i>erythrorhynchos</i>	pelícano blanco	American White Pelican	
			<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	pelícano pardo	Brown Pelican	
	PHALACROCORACIDAE						
			<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasilianus</i>	cormorán olivaceo	Neotropic Cormorant	
	ANHINGIDAE						
			<i>Anhinga</i>	<i>anhinga</i>	anhinga americana	Anhinga	
	CICONIIFORMES						
	ARDEIDAE						
			<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	garza-tigre mexicana	Bare-throated Tiger-Heron	Pr
			<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	garza morena	Great Blue Heron	
			<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	garza blanca	Great Egret	
			<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	garceta pie-dorado	Snowy Egret	
			<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>	garceta azul	Little Blue Heron	
			<i>Egretta</i>	<i>tricolor</i>	garceta tricolor	Tricolored Heron	
			<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	garza ganadera	Cattle Egret	
			<i>Butorides</i>	<i>virescens</i>	garceta verde	Green Heron	
			<i>Nycticorax</i>	<i>nycticorax</i>	pedrete corona negra	Black-crowned Night-Heron	
			<i>Cochlearius</i>	<i>cochlearius</i>	garza cucharón	Boat-billed Heron	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	THRESKIORNITHIDAE						
			<i>Plegadis</i>	<i>chihi</i>	ibis cara blanca	White-faced Ibis	
			<i>Platalea</i>	<i>ajaja</i>	espatula rosada	Roseate Spoonbill	
	CICONIIDAE						
			<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	cigüeña americana	Wood Stork	Pr
	CATHARTIDAE						
			<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	zopilote común	Black Vulture	
			<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	zopilote aura	Turkey Vulture	
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE						
			<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	gavilán pescador	Osprey	
			<i>Chondrohierax</i>	<i>uncinatus</i>	gavilán pico gancho	Hook-billed Kite	Pr
			<i>Circus</i>	<i>cyaneus</i>	gavilán rastrero	Northern Harrier	
			<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	gavilán pecho rufo	Sharp-shinned Hawk	Pr
			<i>Accipiter</i>	<i>cooperii</i>	gavilán de Cooper	Cooper's Hawk	Pr
			<i>Asturina</i>	<i>nitida</i>	aguililla gris	Gray Hawk	
			<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	aguililla-negra menor	Common Black-Hawk	Pr
			<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>	aguililla-negra mayor	Great Black-Hawk	Pr
			<i>Parabuteo</i>	<i>unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Harris's Hawk	Pr
			<i>Buteo</i>	<i>brachyurus</i>	aguililla cola corta	Short-tailed Hawk	
			<i>Buteo</i>	<i>swainsoni</i>	aguililla de swainson	Swainson's Hawk	Pr
			<i>Buteo</i>	<i>albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	White-tailed Hawk	Pr
			<i>Buteo</i>	<i>albonotatus</i>	aguililla aura	Zone-tailed Hawk	Pr
			<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	águila cola roja	Red-tailed Hawk	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	FALCONIDAE						
			<i>Micrastur</i>	<i>semitorquatus</i>	halcón-selvático de collar	Collared Forest-Falcon	Pr
			<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	caracara quebrantahuesos	Crested Caracara	
			<i>Herpetotheres</i>	<i>cachinnans</i>	halcón guaco	Laughing Falcon	
			<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>	cernícalo americano	American Kestrel	
			<i>Falco</i>	<i>rufigularis</i>	halcón enano	Bat Falcon	
			<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	halcón peregrino	Peregrine Falcon	Pr
GRUIFORMES	RALLIDAE						
			<i>Rallus</i>	<i>limicola</i>	rascón limícola	Virginia Rail	Pr
			<i>Porzana</i>	<i>carolina</i>	polluela sora	Sora	
			<i>Pardirallus</i>	<i>maculatus</i>	rascón pinto	Spotted Rail	
			<i>Porphyrio</i>	<i>martinica</i>	gallineta morada	Purple Gallinule	
			<i>Fulica</i>	<i>americana</i>	gallareta americana	American Coot	
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE						
			<i>Charadrius</i>	<i>collaris</i>	chorlo de collar	Collared Plover	
			<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	chorlo tildío	Killdeer	
	RECURVIROSTRIDAE						
			<i>Himantopus</i>	<i>mexicanus</i>	candelero americano	Black-necked Stilt	
			<i>Recurvirostra</i>	<i>americana</i>	avoceta americana	American Avocet	
	JACANIDAE						
			<i>Jacana</i>	<i>spinosa</i>	jacana ñorteña	Northern Jacana	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	SCOLOPACIDAE						
			<i>Tringa</i>	<i>melanoleuca</i>	patamarilla mayor	Greater Yellowlegs	
			<i>Tringa</i>	<i>flavipes</i>	patamarilla menor	Lesser Yellowlegs	
			<i>Tringa</i>	<i>solitaria</i>	playero solitario	Solitary Sandpiper	
			<i>Actitis</i>	<i>macularius</i>	playero alzacolita	Spotted Sandpiper	
			<i>Calidris</i>	<i>mauri</i>	playero occidental	Western Sandpiper	
			<i>Calidris</i>	<i>minutilla</i>	playero chichicuilote	Least Sandpiper	
			<i>Calidris</i>	<i>bairdii</i>	playero de Baird	Baird's Sandpiper	
			<i>Limnodromus</i>	<i>scolopaceus</i>	costurero pico largo	Long-billed Dowitcher	
			<i>Gallinago</i>	<i>gallinago</i>	agachona común	Common Snipe	
	LARIDAE						
			<i>Larus</i>	<i>atricilla</i>	gaviota reidora	Laughing Gull	
			<i>Larus</i>	<i>pipixcan</i>	gaviota de Franklin	Franklin's Gull	
			<i>Larus</i>	<i>delawarensis</i>	gaviota pico anillado	Ring-billed Gull	
			<i>Sterna</i>	<i>caspia</i>	charrán caspia	Caspian Tern	
	COLUMBIFORMES						
	COLUMBIDAE						
			<i>Columba</i>	<i>livia</i>	paloma doméstica	Rock Pigeon	
			<i>Patagioenas</i>	<i>flavirostris</i>	paloma morada	Red-billed Pigeon	
			<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	paloma huilota	Mourning Dove	
			<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	paloma alas blancas	White-winged Dove	
			<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	tórtola cola larga	Inca Dove	
			<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	tórtola coquita	Common Ground-Dove	
			<i>Columbina</i>	<i>talpacoti</i>	tórtola rojiza	Ruddy Ground-Dove	
			<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	paloma arroyera	White-tipped Dove	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
PSITTACIFORMES							
PSITTACIDAE							
			<i>Aratinga</i>	<i>canicularis</i>	perico frente naranja	Orange-fronted Parakeet	Pr
			<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	guacamaya verde	Military Macaw	P
			<i>Amazona</i>	<i>albifrons</i>	loro frente blanca	White-fronted Parrot	
			<i>Amazona</i>	<i>finschi</i>	loro corona lila	Lilac-crowned Parrot	A/E
CUCULIFORMES							
CUCULIDAE							
			<i>Coccyzus</i>	<i>erythrophthalmus</i>	cuclillo pico negro	Black-billed Cuckoo	
			<i>Coccyzus</i>	<i>americanus</i>	cuclillo pico amarillo	Yellow-billed Cuckoo	
			<i>Coccyzus</i>	<i>minor</i>	cuclillo manglero	Mangrove Cuckoo	
			<i>Piaya</i>	<i>cayana</i>	cuclillo canela	Squirrel Cuckoo	
			<i>Morococcyx</i>	<i>erythropygus</i>	cuclillo terrestre	Lesser Ground-Cuckoo	
			<i>Geococcyx</i>	<i>velox</i>	correcaminos tropical	Lesser Roadrunner	
			<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	garrapatero pijuy	Groove-billed Ani	
STRIGIFORMES							
TYTONIDAE							
			<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	lechuza de campanario	Barn Owl	
STRIGIDAE							
			<i>Megascops</i>	<i>kennicottii</i>	tecolote occidental	Western Screech-Owl	
			<i>Megascops</i>	<i>seductus</i>	tecolote del Balsas	Balsas Screech-Owl	Pr/E
			<i>Glaucidium</i>	<i>gnoma</i>	tecolote serrano	Northern Pygmy-Owl	
			<i>Glaucidium</i>	<i>brasilianum</i>	tecolote bajoño	Ferruginous Pygmy-Owl	
			<i>Micrathene</i>	<i>whitneyi</i>	tecolote enano	Elf Owl	SE
			<i>Athene</i>	<i>cunicularia</i>	tecolote llanero	Burrowing Owl	
			<i>Ciccaba</i>	<i>virgata</i>	búho café	Mottled Owl	
			<i>Asio</i>	<i>otus</i>	búho cara café	Long-eared Owl	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
CAPRIMULGIFORMES							
CAPRIMULGIDAE							
			<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	chotacabras menor	Lesser Nighthawk	
			<i>Chordeiles</i>	<i>minor</i>	chotacabras zumbón	Common Nighthawk	
			<i>Nyctidromus</i>	<i>albicollis</i>	chotacabras pauraque	Common Pauraque	
			<i>Caprimulgus</i>	<i>ridgwayi</i>	tapacamino tu-cuchillo	Buff-collared Nighthjar	
APODIFORMES							
APODIDAE							
			<i>Cypseloides</i>	<i>niger</i>	vencejo negro	Black Swift	
			<i>Streptoprocne</i>	<i>rutila</i>	vencejo nuca blanca	Chestnut-collared Swift	Pr/E
			<i>Streptoprocne</i>	<i>semicollaris</i>	vencejo de Vaux	White-naped Swift	
			<i>Chaetura</i>	<i>vauxi</i>		Vaux's Swift	
			<i>Aeronautes</i>	<i>saxatalis</i>		White-throated Swift	
			<i>Panyptila</i>	<i>sanctihieronymi</i>		Great Swallow-tailed Swift	
TROCHILIDAE							
			<i>Chlorostilbon</i>	<i>auriceps</i>	esmeralda mexicano	Golden-crowned Emerald	E
			<i>Cynanthus</i>	<i>sordidus</i>	colibrí oscuro	Dusky Hummingbird	E
			<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	colibrí pico ancho	Broad-billed Hummingbird	SE
			<i>Amazilia</i>	<i>beryllina</i>	colibrí berilo	Berylline Hummingbird	
			<i>Amazilia</i>	<i>rutila</i>	colibrí canela	Cinnamon Hummingbird	
			<i>Amazilia</i>	<i>violiceps</i>	colibrí corona violeta	Violet-crowned Hummingbird	SE
			<i>Archilochus</i>	<i>colubris</i>	colibrí garganta rubí	Ruby-throated Hummingbird	
			<i>Archilochus</i>	<i>alexandri</i>	colibrí barba negra	Black-chinned Hummingbird	SE
			<i>Selasphorus</i>	<i>rufus</i>	zumbador rufo	Rufous Hummingbird	
TROGONIFORMES							
TROGONIDAE							
			<i>Trogon</i>	<i>citreolus</i>	trogón citrino	Citreoline Trogon	E

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
CORACIIFORMES							
MOMOTIDAE							
			<i>Momotus</i>	<i>mexicanus</i>	momoto corona café	Russet-crowned Motmot	
ALCEDINIDAE							
			<i>Ceryle</i>	<i>torquatus</i>	martín- pescador de collar	Ringed Kingfisher	
			<i>Ceryle</i>	<i>alcyon</i>	martín-pescador norteño	Belted Kingfisher	
			<i>Chloroceryle</i>	<i>amazona</i>	martín-pescador amazónico	Amazon Kingfisher	
			<i>Chloroceryle</i>	<i>americana</i>	martín-pescador verde	Green Kingfisher	
PICIFORMES							
PICIDAE							
			<i>Melanerpes</i>	<i>chrysogenys</i>	carpintero enmascarado	Golden-cheeked Woodpecker	E
			<i>Sphyrapicus</i>	<i>varius</i>	chupasavia maculado	Yellow-bellied Sapsucker	
			<i>Picoides</i>	<i>scalaris</i>	carpintero mexicano	Ladder-backed Woodpecker	
			<i>Dryocopus</i>	<i>lineatus</i>	carpintero lineado	Lineated Woodpecker	
			<i>Campephilus</i>	<i>guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pale-billed Woodpecker	Pr
PASSERIFORMES							
DENDROCOLAPTIDAE							
			<i>Xiphorhynchus</i>	<i>flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo	Ivory-billed Woodcreeper	
TYRANNIDAE							
			<i>Camptostoma</i>	<i>imberbe</i>	mosquero lampiño	Northern Beardless-Tyrannulet	
			<i>Myiopagis</i>	<i>viridicata</i>	elenia verdosa	Greenish Elaenia	
			<i>Contopus</i>	<i>pertinax</i>	pibí tengo frío	Greater Pewee	
			<i>Empidonax</i>	<i>traillii</i>	mosquero saucero	Willow Flycatcher	
			<i>Empidonax</i>	<i>albigularis</i>	mosquero garganta blanca	White-throated Flycatcher	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	TYRANNIDAE		<i>Empidonax</i>	<i>minimus</i>	mosquero mínimo	Least Flycatcher	
			<i>Empidonax</i>	<i>hammondii</i>	mosquero de Hammond	Hammond's Flycatcher	
			<i>Empidonax</i>	<i>wrightii</i>	mosquero gris	Gray Flycatcher	SE
			<i>Empidonax</i>	<i>oberholseri</i>	mosquero oscuro	Dusky Flycatcher	SE
			<i>Empidonax</i>	<i>difficilis</i>	mosquero californiano	Pacific-slope Flycatcher	SE
			<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	papamoscas negro	Black Phoebe	
			<i>Sayornis</i>	<i>phoebe</i>	papamoscas fibí	Eastern Phoebe	
			<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	mosquero cardenal	Vermilion Flycatcher	
			<i>Attila</i>	<i>spadiceus</i>	atila	Bright-rumped Attila	
			<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	papamoscas triste	Dusky-capped Flycatcher	
			<i>Myiarchus</i>	<i>cinerascens</i>	papamoscas cenizo	Ash-throated Flycatcher	
			<i>Myiarchus</i>	<i>nuttingi</i>	papamoscas de Nutting	Nutting's Flycatcher	
			<i>Myiarchus</i>	<i>tyrannulus</i>	papamoscas tirano	Brown-crested Flycatcher	
			<i>Deltarhynchus</i>	<i>flammulatus</i>	papamoscas jaspeado	Flammulated Flycatcher	Pr/E
			<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	luis bienteveo	Great Kiskadee	
			<i>Megarynchus</i>	<i>pitangua</i>	luis pico grueso	Boat-billed Flycatcher	
			<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	luis gregario	Social Flycatcher	
			<i>Myiodynastes</i>	<i>luteiventris</i>	papamoscas atigrado	Sulphur-bellied Flycatcher	
			<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	tirano tropical	Tropical Kingbird	
			<i>Tyrannus</i>	<i>crassirostris</i>	tirano pico grueso	Thick-billed Kingbird	SE
			<i>Tyrannus</i>	<i>verticalis</i>	tirano pálido	Western Kingbird	
			<i>Pachyramphus</i>	<i>aglaiae</i>	mosquero-cabezón degollado	Rose-throated Becard	
			<i>Tityra</i>	<i>semifasciata</i>	títira enmascarada	Masked Tityra	
	LANIIDAE		<i>Lanius</i>	<i>ludovicianus</i>	alcaudón verdugo	Loggerhead Shrike	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	VIREONIDAE						
			<i>Vireo</i>	<i>bellii</i>	vireo de Bell	Bell's Vireo	
			<i>Vireo</i>	<i>atricapilla</i>	vireo gorra negra	Black-capped Vireo	P/SE
			<i>Vireo</i>	<i>solitarius</i>	vireo anteojillo	Blue-headed Vireo	
			<i>Vireo</i>	<i>hypochryseus</i>	vireo dorado	Golden Vireo	
			<i>Vireo</i>	<i>gilvus</i>	vireo gorjeador	Warbling Vireo	
			<i>Vireo</i>	<i>flavoviridis</i>	vireo verdeamarillo	Yellow-green Vireo	
	CORVIDAE						
			<i>Calocitta</i>	<i>formosa</i>	urraca-hermosa cara blanca	White-throated Magpie-Jay	
			<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	cuervo común	Common Raven	
	HIRUNDINIDAE						
			<i>Progne</i>	<i>subis</i>	golondrina azul-negra	Purple Martin	
			<i>Progne</i>	<i>chalybea</i>	golondrina acerada	Gray-breasted Martin	
			<i>Tachycineta</i>	<i>bicolor</i>	golondrina bicolor	Tree Swallow	
			<i>Tachycineta</i>	<i>albilinea</i>	golondrina manglera	Mangrove Swallow	
			<i>Tachycineta</i>	<i>thalassina</i>	golondrina verde mar	Violet-green Swallow	
			<i>Stelgidopteryx</i>	<i>serripennis</i>	golondrina ala aserrada	Northern Rough-winged Swallow	
			<i>Petrochelidon</i>	<i>pyrrhonota</i>	golondrina risquera	Cliff Swallow	
			<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	golondrina tijereta	Barn Swallow	
	AEGITHALIDAE						
			<i>Psaltriparus</i>	<i>minimus</i>	sastrecillo	Bushtit	
	TROGLODYTIDAE						
			<i>Campylorhynchus</i>	<i>rufinucha</i>	matraca nuca rufa	Rufous-naped Wren	
			<i>Campylorhynchus</i>	<i>gularis</i>	matraca serrana	Spotted Wren	E
			<i>Catherpes</i>	<i>mexicanus</i>	chivirín barranqueño	Canyon Wren	
			<i>Thryothorus</i>	<i>pleurostictus</i>	chivirín barrado	Banded Wren	
			<i>Thryothorus</i>	<i>felix</i>	chivirín feliz	Happy Wren	E

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	SYLVIIDAE		<i>Polioptila</i>	<i>caerulea</i>	perlita azulgris	Blue-gray Gnatcatcher	
	TURDIDAE		<i>Catharus</i>	<i>aurantiiostris</i>	zorzal pico naranja	Orange-billed Nightingale-Thrush	
			<i>Catharus</i>	<i>ustulatus</i>	zorzal de Swainson	Swainson's Thrush	
			<i>Catharus</i>	<i>guttatus</i>	zorzal cola rufa	Hermit Thrush	
			<i>Turdus</i>	<i>rufopalliatu</i>	mirlo dorso rufo	Rufous-backed Robin	CE
	MIMIDAE		<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	cenzontle norteño	Northern Mockingbird	
	MOTACILLIDAE		<i>Anthus</i>	<i>rubescens</i>	bisbita de agua	American Pipit	
	BOMBYCILLIDAE		<i>Bombycilla</i>	<i>cedrorum</i>	ampelis chinito	Cedar Waxwing	
	PARULIDAE		<i>Vermivora</i>	<i>celata</i>	chipe corona naranja	Orange-crowned Warbler	
			<i>Vermivora</i>	<i>ruficapilla</i>	chipe de coronilla	Nashville Warbler	
			<i>Vermivora</i>	<i>virginiae</i>	chipe de Virginia	Virginia's Warbler	SE
			<i>Vermivora</i>	<i>luciae</i>	chipe rabadilla rufa	Lucy's Warbler	SE
			<i>Parula</i>	<i>americana</i>	parula norteña	Northern Parula	
			<i>Parula</i>	<i>pitiayumi</i>	parula tropical	Tropical Parula	
			<i>Dendroica</i>	<i>petechia</i>	chipe amarillo	Yellow Warbler	
			<i>Dendroica</i>	<i>coronata</i>	chipe coronado	Yellow-rumped Warbler	
			<i>Dendroica</i>	<i>graciae</i>	chipe ceja amarilla	Grace's Warbler	
			<i>Mniotilta</i>	<i>varia</i>	chipe trepador	Black-and-white Warbler	
			<i>Setophaga</i>	<i>ruticilla</i>	chipe flameante	American Redstart	
			<i>Seiurus</i>	<i>noveboracensis</i>	chipe charquero	Northern Waterthrush	
			<i>Seiurus</i>	<i>motacilla</i>	chipe arroyero	Louisiana Waterthrush	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
			<i>Oporornis</i>	<i>tolmiei</i>	chipe de Tolmie	MacGillivray's Warbler	
			<i>Geothlypis</i>	<i>trichas</i>	mascarita común	Common Yellowthroat	
			<i>Wilsonia</i>	<i>pusilla</i>	chipe corona negra	Wilson's Warbler	
			<i>Icteria</i>	<i>virens</i>	buscabreña	Yellow-breasted Chat	
			<i>Granatellus</i>	<i>venustus</i>	granatelo mexicano	Red-breasted Chat	E
	THRAUPIDAE						
			<i>Habia</i>	<i>rubica</i>	tángara-hormiguero corona roja	Red-crowned Ant-Tanager	
			<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	tángara roja	Summer Tanager	
	EMBERIZIDAE		<i>Piranga</i>	<i>ludoviciana</i>	tángara capucha roja	Western Tanager	
			<i>Volatinia</i>	<i>jacarina</i>	semillero brincador	Blue-black Grassquit	
			<i>Sporophila</i>	<i>torqueola</i>	semillero de collar	White-collared Seedeater	
			<i>Arremonops</i>	<i>rufivirgatus</i>	rascador oliváceo	Olive Sparrow	CE
			<i>Pipilo</i>	<i>chlorurus</i>	toquí cola verde	Green-tailed Towhee	
			<i>Pipilo</i>	<i>fuscus</i>	toquí pardo	Canyon Towhee	
			<i>Aimophila</i>	<i>ruficauda</i>	zacatonero corona rayada	Stripe-headed Sparrow	
			<i>Aimophila</i>	<i>humeralis</i>	zacatonero pecho negro	Black-chested Sparrow	E
			<i>Spizella</i>	<i>breweri</i>	gorrión de Brewer	Brewer's Sparrow	
			<i>Chondestes</i>	<i>grammacus</i>	gorrión arlequín	Lark Sparrow	
			<i>Amphispiza</i>	<i>bilineata</i>	zacatonero garganta negra	Black-throated Sparrow	
			<i>Ammodramus</i>	<i>savannarum</i>	gorrión chapulín	Grasshopper Sparrow	
	CARDINALIDAE		<i>Melospiza</i>	<i>lincolni</i>	gorrión de Lincoln	Lincoln's Sparrow	
			<i>Cardinalis</i>	<i>cardinalis</i>	cardenal rojo	Northern Cardinal	
			<i>Pheucticus</i>	<i>melanocephalus</i>	picogordo tigrillo	Black-headed Grosbeak	SE
			<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	picogordo azul	Blue Grosbeak	
			<i>Passerina</i>	<i>amoena</i>	colorín lázuli	Lazuli Bunting	SE
			<i>Passerina</i>	<i>cyanea</i>	colorín azul	Indigo Bunting	

ANEXO III. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	Subfam.	Género	Especie	Nombre en español	Nombre en inglés -AOU	NOM END
	CARDINALIDAE		<i>Passerina</i>	<i>leclancherii</i>	colorín pecho naranja	Orange-breasted Bunting	SE
			<i>Passerina</i>	<i>versicolor</i>	colorín morado	Varied Bunting	E
			<i>Passerina</i>	<i>ciris</i>	colorín sietecolores	Painted Bunting	
			<i>Spiza</i>	<i>americana</i>	arrocero americano	Dickcissel	
	ICTERIDAE		<i>Agelaius</i>	<i>phoeniceus</i>	tordo sargento	Red-winged Blackbird	
			<i>Sturnella</i>	<i>magna</i>	pradero tortilla-con-chile	Eastern Meadowlark	
			<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	zanate mexicano	Great-tailed Grackle	
			<i>Molothrus</i>	<i>aeneus</i>	tordo ojo rojo	Bronzed Cowbird	
			<i>Molothrus</i>	<i>ater</i>	tordo cabeza café	Brown-headed Cowbird	
			<i>Icterus</i>	<i>wagleri</i>	bolsero de Wagler	Black-vented Oriole	
			<i>Icterus</i>	<i>spurius</i>	bolsero castaño	Orchard Oriole	
			<i>Icterus</i>	<i>cucullatus</i>	bolsero encapuchado	Hooded Oriole	SE
			<i>Icterus</i>	<i>pustulatus</i>	bolsero dorso rayado	Streak-backed Oriole	
			<i>Icterus</i>	<i>bullockii</i>	bolsero calandria	Bullock's Oriole	
			<i>Icterus</i>	<i>galbula</i>	bolsero de Baltimore	Baltimore Oriole	SE
			<i>Cacicus</i>	<i>melanicterus</i>	cacique mexicano	Yellow-winged Cacique	CE
	FRINGILLIDAE		<i>Carpodacus</i>	<i>mexicanus</i>	pinzón mexicano	House Finch	
			<i>Carduelis</i>	<i>psaltria</i>	jilguero dominico	Lesser Goldfinch	
	PASSERIDAE		<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	gorrión casero	House Sparrow	

NOM.- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001: **A**, amenazada; **P**, en peligro de extinción; **Pr**, bajo protección especial.

END.- niveles de endemismos: **E**, endémica; **CE**, cuasiendémica, **SE**, semiendémica.

Anexo IV. Descripción de algunas especies de Anfibios y Reptiles

Responsable: M.C. Dolores del C. Huacuz Elías
Facultad de Biología. UMSNH

ANFIBIOS

FAMILIA BUFONIDAE

Nombre científico: ***Bufo marinus***. (Linnaeus 1758)

Nombre común: sapo



Su longitud varía de 100 a 230 mm. Los adultos y juveniles son fáciles de reconocer ya que presentan grandes glándulas parótidas a cada lado del cuerpo, arriba de los tímpanos. La silueta del cuerpo es circular y algo aplanada. La coloración general del dorso es café, con varias

tonalidades y manchas irregulares claras y oscuras en el cuerpo; el vientre es más claro.

Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, vegetación riparia, palmar y pastizal. Se les encuentra sobre el suelo, cerca de los cuerpos de agua, bajo troncos, hojarasca, rocas y hoyos en el suelo. Son nocturnos, terrestres. Se alimentan principalmente de insectos, algunas veces pequeños vertebrados y hasta juveniles de su misma especie. Se reproducen por medio de huevos depositados en estanques y charcos. Presentan una amplia distribución, desde el extremo Sur de Texas y sur de Sonora en México hasta el centro de Brasil.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible

Principales usos que se les da en la comunidad: Medicinal, lo utilizan para curar la disipela.

FAMILIA HYLIDAE

Nombre científico: *Smilisca baudini* (Dumérili & Bibron, 1841)

Nombre común: Ranita



Es una rana arborícola con una longitud hocico-cloaca de 90 mm. La cabeza es casi tan ancha como el cuerpo y su parte superior es plana. La piel es granular en el vientre y superficie ventral de los muslos. El resto del cuerpo presenta una piel lisa. La coloración general del dorso es café

claro con marcas café oscuro o verde pálido con marcas verde olivo o verde olivo con marcas de color café, y barras oscuras en las extremidades que presentan tonalidades rosadas. Ventralmente son claras. Habitan en la selva baja caducifolia, vegetación riparia y pastizal. Se les encuentra sobre árboles, arbustos y en los alrededores de los cuerpos de agua. Son nocturnas, arborícolas y riparias. Se alimentan de insectos. Se reproducen por medio de huevos; entre junio y octubre. Los huevos son puestos directamente en el agua. Se encuentran en las regiones costeras del Pacífico y del golfo de México desde el sureste de Texas y sonora hasta Centroamérica.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible

Principales usos: No se le da uso alguno

FAMILIA LEPTODACTYLIDAE

Nombre científico: *Leptodactylus melanonotus* (Hallowell, 1861)

Nombre común: Ranita



Son ranas pequeñas con una longitud promedio de hocico cloaca de 50 mm, la coloración general del dorso es café claro, con pequeñas manchas oscuras en el cuerpo y con bandas y manchas en las extremidades; entre los ojos hay dos manchas triangulares pequeñas oscuras en la cabeza. Los machos presentan un par de espinas negras en el pulgar durante la reproducción. Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y vegetación riparia, se les encuentra dentro y en los alrededores de cuerpos de agua. Son nocturnas, riparias e insectívoras. Se reproducen por medio de huevos en nidos de espumas depositados sobre o cerca del agua, los renacuajos presentan metamorfosis. Se encuentran en ambas costas, desde Sonora y Tamaulipas, hasta el sur de Centroamérica y centro de Ecuador

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible

Principales usos: no se le da uso alguno

REPTILES

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURIA

FAMILIA GEKKONIDAE



Nombre científico: *Hemidactylus frenatus*

Nombre común: Cuija

Son lagartijas medianas con una longitud hocico cloaca de 60 mm de apariencia traslucida, ojos grandes, piel

ligeramente granulosa; dedos con dos hileras de laminillas. La coloración general del dorso es grisáceo con tonalidades rosas en las extremidades. Vientre de color claro. Habitan principalmente en las casas. Son nocturnos, terrestres, insectívoros, y ovíparas. Es una especie introducida de Asia que ya se extiende por la costa del pacífico, desde Mazatlán hasta Acapulco.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible.

Principales usos: No se le da uso alguno

Observaciones: Esta especie es abundante solo en zonas en donde hay asentamientos humanos.

FAMILIA IGUANIDAE

Nombre científico: *Ctenosaura clarki* (Bailey)

Nombre común: Nopilche



Es un saurio de tamaño medio con una longitud de 180 a 280 mm en machos y 160 a 200 mm en hembras. Presenta un color oscuro. Habita en la selva baja caducifolia, y matorral xerófilo. Se le encuentra sobre árboles, arbustos y cactus es de hábitos diurnos, terrestre, insectívora, herbívora y ovípara. Especie endémica para México se les encuentra Depresión del Balsas, en los estados de Guerrero y Michoacán

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001:

(A) Amenazada

Principales usos: No se le da uso alguno

Observaciones: Esta especie es considerada venenosa en su estadio juvenil por los habitantes del área de estudio.

Nombre científico: *Ctenosaura pectinata* (Wiegmann, 1834)

Nombre común: **Garrobo,**



Las iguanas negras son reptiles grandes de hasta un metro y medio de largo. Presentan una coloración de gris a café amarillenta con bandas anchas transversales indefinidas y oscuras. Las crías son de color verde en la región dorsal y amarillo verdoso en la parte ventral. Los adultos presentan una cresta elevada de escamas alargadas en la parte media dorsal. La cresta es más prominente en los machos. El dorso presenta pequeñas escamas lisas y la cola anillos de escamas quilladas y alargadas en forma de espinas. Se les localiza en la selva baja caducifolia, Matorral xerófilo, palmar y manglar. Se les encuentra sobre el suelo, en rocas o trepados en árboles. Viven en lugares secos y pedregosos, sus madrigueras se localizan bajo rocas y agujeros en los árboles. Son diurnos, terrestres y arborícolas. Su alimentación es omnívora se alimentan de hojas, flores y frutos en estado adulto, pueden cazar roedores pequeños, lagartijas, ranas y aves pequeñas, las crías son principalmente insectívoras. Alcanzan la madures sexual alrededor de los dos años de edad. Son endémicas de México, se encuentran distribuidas desde Durango y Sinaloa hasta Chiapas.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Amenazadas (A)

Principales usos: Son utilizadas como alimento, mascotas y para la peletería, también se les da usos medicinales, aunque estos no estén comprobados científicamente.

Observaciones: Esta especie junto con la iguana verde (*Iguana iguana*), ya cuentan con programas de manejos, y se pueden establecer UMAS, tanto intensivas como extensivas.



FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE

Nombre científico: *Sceloporus gadoviae*

Nombre común: Roño, lagartija de las rocas.

Esta lagartija se encuentra con mayor frecuencia sobre las piedras o cañadas. Es una lagartija muy común en esta zona. Se alimenta de insectos, y los machos son territoriales. En la época de reproducción el macho cambia de color, siendo más rojizo su cuerpo y la cola color azul; la hembra presenta la cola anaranjada. Esta lagartija agita continuamente la cola para distraer a sus presas y a sus depredadores. Se distribuye en toda la depresión del Balsas en los estados de Guerrero, Michoacán, Morelos y Puebla.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible

Principales usos: No se le da uso alguno



Nombre científico: *Sceloporus horridus* (Wiegmann, 1834)

Nombre común: Roño

Son lagartijas medianas con una longitud de hocico cloaca de 110 mm. La coloración general del dorso es café olivo, con dos líneas longitudinales blancas y con bandas oscuras en el cuerpo y la cola. Ventralmente son de color blanco amarillento, con tonalidades azul metálico en el cuerpo y franjas oscuras en los machos. Habitan en la selva mediana subperennifolia, matorral xerofilo, pastizales y cultivos. Se les encuentra sobre el suelo, árboles y arbustos. Son diurnos, terrestres, arborícolas. Se alimentan de insectos y su reproducción es ovípara.

Es una especie endémica que se distribuye en el occidente de México, desde el sureste de Chihuahua hacia la costa de Sinaloa de donde continúa por la costa del Pacífico hasta Guerrero y la cuenca del Balsas. Por el interior desde Durango hacia el sureste hasta Oaxaca.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible

Principales usos: No se le da uso alguno



Nombre científico: *Sceloporus melanorhinus*. Bocourt, 1876.

Nombre común: Roño.

Son lagartijas de tamaño mediano con una longitud hocico-cloaca en promedio de 96 mm, cuerpo robusto. La coloración general del dorso es grisáceo con manchas oscuras muy notorias en la cabeza, sobre todo en el hocico y entre los ojos y con manchas y líneas oscuras en el cuerpo y extremidades; ventralmente son de color claro con manchas naranjas claro sobre el cuerpo y azul con negro en la cabeza, sobre todo en los machos. Son de hábitos diurnos, arborícolas y riparios, se alimentan de insectos; es una especie ovípara. Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, vegetación riparia y palmar; se les encuentra sobre árboles y arbustos. Se distribuyen por la vertiente del Pacífico, desde Nayarit hasta Guatemala.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible.

Principales usos: No se le da uso alguno



Nombre científico: *Sceloporus pyrocephalus* (Cope, 1864)

Nombre común: Cuije, joruchillo

Son lagartijas de talla mediana, presentan una longitud

hocico-cloaca de 72mm. La coloración del dorso generalmente es café con dos líneas longitudinales blancas tenues y manchas transversales oscuras en el cuerpo, con una mancha oscura de centro blanco sobre la cabeza, barras oscuras y claras en los labios y garganta, y un collar incompleto de color negro y blanco en la nuca. Ventralmente son de color claro con barras transversales azules, principalmente en los machos. Habitan en la selva baja caducifolia, Selva mediana subperennifolia, vegetación riparia, matorral xerófilo, cultivos y pastizal. Se les encuentra sobre el suelo y rocas. Son diurnas y terrestres. Son de alimentación insectívora. Reproducción ovípara. Es una especie endémica de México que se distribuye por la costa del Pacífico, desde Jalisco hasta Guerrero y en la cuenca del Balsas.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible.

Principales usos: No se le da uso alguno

Nombre científico: *Urusauros bicarinatus* (Duméril, 1856)

Nombre común: Roño. Roñito, joruchillo.

Son lagartijas pequeñas con una longitud hocico-cloaca de 45mm, de piel granulosa. La coloración general del dorso es grisáceo con puntitos blancos y manchas alargadas de color café oscuro en el cuerpo, extremidades y cola. Las escamas dorsales presentan una quilla poco prominente y no son imbricadas. Las escamas ventrales son imbricadas. Ventralmente son de color claro, los machos presentan una mancha azul en la parte esternal del vientre. Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y vegetación riparia. Se les encuentra sobre los árboles y arbustos. Son principalmente arborícolas y diurnos. Se alimenta de insectos y es ovíparo. Es una especie endémica de México con amplia distribución en el occidente de México, desde el sur de Sonora y Chihuahua por el interior, hasta el sur de Puebla y norte de Oaxaca. Por la costa del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: No disponible.

Principales usos : No se le da uso alguno

Observaciones: Es una especie abundante en la zona de estudio.

FAMILIA TEIDAE

Nombre científico: *Aspidoscelis communis* (Cope 1878)

Nombre común: Cuije



Es una lagartija grande, con una longitud de hocico cloaca de 117 mm. La coloración generalmente de l dorso es café con un patrón que varia con la edad; juveniles con líneas amarillas, subadultos con líneas e hileras de puntos amarillos, y adultos con hileras de puntos

amarillos. Ventralmente es de color café oscuro con tonalidades rojizas en la cola. Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia y matorral xerófilo. Se le encuentra sobre el suelo. Son diurnas, terrestres, insectívoras y ovíparas. Es una especie endémica de México que se distribuye en la costa del Pacífico desde Jalisco hasta Michoacán.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: sin estatus

Principales usos: No se le da uso alguno

SUBORDEN SERPENTES

FAMILIA BOIDAE

Nombre científico: *Boa constrictor* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: **llamacoa, malacoa**



Es una serpiente grande que puede tener una longitud de 2420 a 5500 mm. El cuerpo es robusto y la cola corta. Escamas lisas y lustrosas arregladas en 55 mas hileras en la parte media del cuerpo; presentan una banda por

atrás del ojo a cada lado de la cabeza. La coloración general del dorso es café claro, con manchas oscuras alargadas sobre y a los lados de la cabeza, y con manchas romboidales oscuras de centro blanco en el cuerpo; cola con varias manchas oscuras de margen negro. Dorso de la cola con manchas café oscura de margen negro sobre un fondo blanco. Ventralmente son de color claro con pequeñas manchas de color oscuro. Se les encuentra en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, matorral xerófilo y carrizal. Se les puede encontrar en diferentes tipos de hábitat desde el nivel del mar hasta los 1000 metros. Se les encuentra sobre árboles, arbustos y en el suelo. Son diurnas y nocturnas, terrestres y arborícolas. Su alimentación es variada, consiste de aves, roedores y lagartijas. Son vivíparas, la madures sexual se presenta en individuos 1500 a 2000 mm. El numero de crías varía de 20 a 64 y cada una mide aproximadamente 500 mm. Esta especie se distribuye desde sonora y Tamaulipas hacia el sur a lo largo de la costa de México. También se les encuentra en Centroamérica y Sudamérica.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Amenazada (A)

Principales usos: Su piel es muy apreciada en la peletería, debido a su tamaño, esta especie también es utilizada como mascota

Observaciones: Esta serpiente a pesar de no ser venenosa, se les mata, ya que las personas la consideran venenosas.

FAMILIA COLUBRIDAE



Nombre científico: *Masticophis mentovarius* (Dumérili, Bibron & Duméril, 1854)

Nombre común: **Culebra ceniza**

Serpientes con una longitud de 1585 mm. Coloración dorsal café o café grisáceo, con una mancha oscura en cada escama del cuerpo. Cabeza de color claro, labios claros con manchas de color café. Línea longitudinal clara en el cuello entre la primera y segunda y, cuarta y quinta

hileras de escamas respectivamente. Ventralmente son de color claro con manchas grises. Habitan en la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, cultivos y pastizal. Se le encuentra en lugares cercanos a cuerpos de agua donde hay crecimiento denso de vegetación. Son diurnas, terrestres y carnívoras. Se alimentan de lagartijas y ratones. Son ovíparas. Se distribuyen por las regiones costeras del golfo de México y el Océano Pacífico desde el sur de San Luis Potosí hacia la costa norte de Veracruz, y desde el sur de Sonora, hasta Colombia y Venezuela.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Amenazado (A)

Principales usos : No se le da uso alguno



Nombre Científico: *Trimorphodon biscutatus*.

Nombre común: llamacoa

Son serpientes grandes con una longitud promedio de 1304 mm, la cabeza y cuello con manchas café claro y oscuro en forma de V. El cuerpo es marrón claro y con varias manchas oscuras o rojizas con formas de silla de montar con centros claros y con manchas pequeñas de color oscuro a los lados del cuerpo. El vientre es de color amarillo claro. Habitan en la selva baja caducifolia y selva mediana subperennifolia; se les encuentra sobre el suelo, árboles y arbustos. Son nocturnas terrestres, arborícolas y carnívoras; se alimentan de lagartijas, roedores, aves y murciélagos. Se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos, hasta Costa Rica. En México se les encuentra desde la Península de Baja California y Sinaloa hasta Chiapas.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Sin estatus

Principales usos: No se le da uso alguno.



FAMILIA LOXOCEMIDAE

Nombre científico: ***Loxocemus***

***bicolor* (Cope, 1861)**

Nombre común: **llamacoa,**

Alicante.

Son serpientes de tamaño medio, con una longitud de 1061mm. Presenta una coloración dorsal y ventral bien diferenciada,

dorsalmente son de color café oscuro con algunas manchitas blancas en el cuerpo, ventralmente son blancas, las escamas supralabiales son blancas. Habitan en la selva baja caducifolia y vegetación riparia. Se les encuentra sobre el suelo, en hoyos en el suelo y entre hojarasca. Son nocturnas, terrestres, fosoriales y riparias. Los hábitos alimenticios son desconocidos hasta el momento. Son ovíparas. Se distribuyen por la costa del pacifico desde Nayarit hasta el sur de Costa Rica.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: sujeta a protección especial (Pr)

Principales usos que se les da en la comunidad: La comunidad no le da uso alguno.

Observaciones: Esta especie es rara de observar



FAMILIA VIPERIDAE

Nombre científico: ***Crotalus***

***basiliscus* (Cope, 1864)**

Nombre común: Víbora de cascabel

Son serpientes grandes que llegan a alcanzar una longitud de 1700mm, presentan el cascabel típico del grupo. La coloración es

café verdoso claro. Presenta un par de bandas longitudinales oscuras en la parte dorsal del cuello, las que se transforman en manchas en forma de diamante en el cuerpo. La cola es oscura y ventralmente son claras. Habitan en la Selva baja caducifolia, Matorral xerófilo, cultivos y pastizal. Son

nocturnas y terrestres. Se alimentan principalmente de mamíferos pequeños. Son vivíparas. Es una serpiente endémica de México y se distribuye por la costa del pacífico, en valles y montañas desde el sur de sonora hasta Michoacán.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Protegida (Pr)

Principales usos: Su piel es utilizada en la peletería, y su carne es consumida ya que se le atribuyen propiedades medicinales.

Observaciones: Esta especie de serpiente presenta un poderoso veneno. Por lo que las personas la matan



ORDEN TESTUDINES

FAMILIA KINOSTERNIDAE

Nombre científico: ***Kinosternon integrum* (Le Conte, 1824)**

Nombre común: **Tortuga de río.**

Tortugas pequeñas con un caparazón curvo de forma ovalada que puede llegar a medir hasta 185 mm. Presentan una cabeza pequeña, con un pico córneo y cuello largo. Dedos con membranas interdigitales amplias y uñas grandes. En los machos el pico presenta unas barras claras y oscuras, en las hembras es claro. El caparazón es de color grisáceo o café amarillento. El plastrón es amarillento con líneas y manchas de color café oscuro sobre los bordes. Se les encuentra en la selva mediana subperennifolia, vegetación riparia y manglar. Se les encuentra en los alrededores y dentro de los cuerpos de agua dulce temporales o permanentes. Son diurnas, acuáticas, riparias. Alimentación de tipo omnívora, se alimenta de insectos, crustáceos, moluscos y vegetación acuática. Son ovíparas. Es una especie endémica de México de amplia distribución en el centro y oeste de México, desde el este de Sonora y sur de Nuevo León hacia el sur hasta Oaxaca.

Estatus NOM-SEMARNAT-059-2001: Sujeta a protección especial(Pr)

Principales usos: No se le da uso alguno.

Anexo V. Ictiofauna de la región balseana en la zona de Zicuirán-Infiernillo

Responsable: M.C. Martina Medina Nava
Facultad de Biología. UMSNH

FAMILIA/ESPECIE	SUBCUENCA						CONDICION DE CONSERVACION
	TEPALCATEPEC	TEPALCATEPEC -INFIERNILLO	BALSAS INFIERNILLO	TACAMBARO	CUTZAMALA	BALSAS-ZIRANDARO	
CHARACINIDAE							
<i>Astyanax (fasciatus)</i>							
<i>aeneus</i>	N	N	N	N	N		
“Sardinita”							
CYPRINIDAE							
<i>Algansea lacustris</i>					N-I		
“Acúmara”							
<i>Algansea tincella</i>							N
“Sardinita”							
<i>Carassius auratus</i>					I		I
“Carpa dorada”							
<i>Ctenopharingodon idellus</i>		I	I			I	
“Carpa hervivora”							
<i>Cyprinus carpio</i>					I		I
“Carpa común”							
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>			I				
“Carpa plateada”							
<i>Hybopsis boucardi</i>	END		END	END			AMENAZADA
“Carpa del Balsas							
ICTALURIDAE							
<i>Ictalurus balsanus</i>	N	N	N	N	N	N	AMENAZADA
“Bagre del Balsas”							

Anexo V. (Cont.)

FAMILIA/ESPECIE	SUBCUENCA						CONDICION DE CONSERVACION
	TEPALCATEPEC	TEPALCATEPEC -INFIERNILLO	BALSAS INFIERNILLO	TACAMBA RO	CUTZAMALA	BALSAS- ZIRANDARO	SN.JUANICO
CENTRARCHIDAE							
<i>Micropterus salmoides</i> "Lobina negra"				I	I		
GOODEIDAE							
<i>Allophorus robustus</i> "Chegua"							N
<i>Chapalichthys pardalis</i> "Pintito de Tocumbo"							END
<i>Goodea atripinnis</i> "Tiro o Chegua"							N
<i>Ilyodon whitei</i> "Mexcalpique cola partida o mojarrita"	END	END	END	END	END	END	
<i>Allotoca (Neophorus) catarinae</i> "Tiro"		END					
POECILIIDAE							
<i>Heterandria bimaculata</i> <i>Poecilia maylandi</i> "Topote mexicano, pupo o truchis"	N	N	N	N	N	N	
<i>Poeciliopsis balsas</i> "Guatopote del Balsas"				N	N	N	
<i>Poeciliopsis. infans</i> "Guppy"				N	N	N	
<i>Poecilia reticulata</i> "Guppy"				N	N		
<i>Xiphophorus helleri</i> "Pez espada, cola de espada"							

Anexo V. (Cont.)

FAMILIA/ESPECIE	SUBCUENCA						CONDICION DE CONSERVACION
	TEPALCATEPEC	TEPALCATEPEC -INFIERNILLO	BALSAS INFIERNILLO	TACAMBARO	CUTZAMALA	BALSAS-ZIRANDARO	
CICHLIDAE							
<i>Cichlasoma istlanum</i> "Plateadilla"	N	N	N	N	N	N	
<i>Oreochromis aureus</i> "Tilapia"				I	I	I	
<i>O. mossambicus</i> "Tilapia"		I	I	I	I	I	
<i>O. niloticus</i> "Tilapia"				I	I		
<i>T. rendalli</i> "Tilapia"		I	I				
SALMONIDAE							
<i>Onchorynchus mykiss</i> "Trucha arcoiris"					I		
ATHERINIDAE							
<i>Ch. consocium reseratum</i> "Pescado blanco"							END
<i>Ch. estor</i> "Pescado blanco"				N-I	N-I		
<i>Ch. humboldtianum</i> "Pescado blanco"							N?
<i>Ch. jordani</i> "Charal"							
<i>Ch. labarcae</i> "Charal"				N?	N?		
<i>Ch. Melanoccus</i> "Charal"							END
<i>Atherinella balsana</i> "Plateadito del Balsas"	N	N	N	N	N	N	
<i>Atherinella guatemalensis</i> "Plateadito de huamuchal"s		N					

Anexo V. (Cont.)

FAMILIA/ESPECIE	SUBCUENCA						CONDICION DE CONSERVACION
	TEPALCATEPEC	TEPALCATEPEC -INFIERNILLO	BALSAS INFIERNILLO	TACAMBA RO	CUTZAMALA	BALSAS- ZIRANDARO	
CLUPEIDAE							
<i>Lile gracilis</i> "Sardina"		M	M				
ENGRAULIDAE							
<i>Anchoa mundeloides</i> "Anchoa"		M					
ARIIDAE							
<i>Arius caerulenses</i> "Bagre"		M					
HEMIRHAMPHIDAE							
<i>Hemirhamphus unifasciatus</i> "Pajarito"		M					
CARANGIDAE							
<i>Oligoplites saurus</i> "Zapatero"		M					
GERREIDAE							
<i>Eucinostomus sp.</i> "Mojarra"		M					
POMADASYIDAE							
<i>Pomadasys bayanus</i> "Burro, blanquillo"		M					
<i>P. panamensis</i> "Burro" A		M					
MUGILIDAE							
<i>Agonostomus monticola</i> "Trucha de tierra caliente"		M					
<i>Mugil cephalus</i> "Lisa"		M					
<i>Mugil curema</i> "Lisa"		M					

Anexo V. (Cont.)




FAMILIA/ESPECIE	SUBCUENCA						CONDICION DE CONSERVACION
	TEPALCATEPEC	TEPALCATEPEC -INFIERNILLO	BALSAS INFIERNILLO	TACAMBA RO	CUTZAMALA	BALSAS- ZIRANDARO	
DACTYLOSCOPIDAE							
<i>Dactyloscopus amnis</i>		M					
GOBIIDAE							
<i>Awaous tajasica</i>		M					
<i>A. transandeanus</i>		M					
<i>Dormitator maculatus</i>		M					
<i>Eleotris picta</i>		M					
<i>Gobiomorus maculatus</i>		M					
<i>Scydium gymnogaster</i>		M					
<i>S. multipunctatum</i>		M					
BOTHIDAE							
<i>Citharichtys gilberti</i>		M					
“Lenguado”							
<i>Etropus crossotus</i>		M					
“Lenguado”							
TETRAODONTIDAE							
<i>Shoeroides annulatus</i>		M					
“Botete”							




Anexo V. (Cont.) Lista de especies de peces colectadas para el Estudio Previo Justificativo de arroyos y ríos para la declaratoria del Área Natural Protegida Zicuirán-Infiernillo.


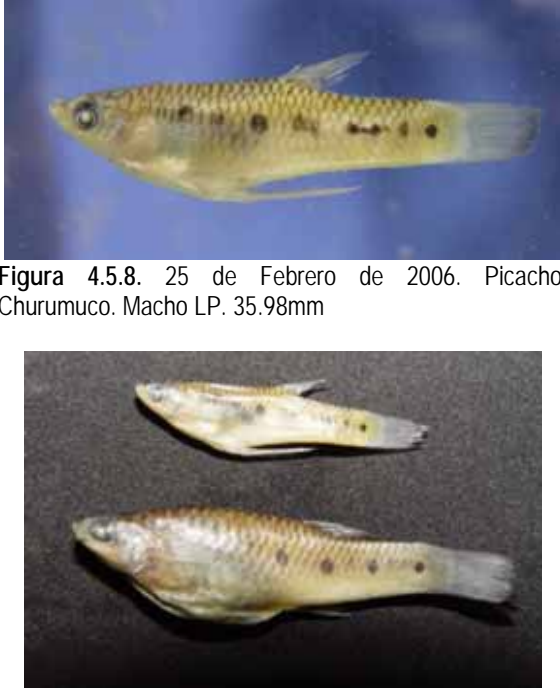
FAMILIA	ESPECIES	Origen	Condición de conservación	Hábitos alimentarios	ZIC-INF002 C.C. I		ZIC-INF005 C.C.II		ZIC-INF006 C.C. IV		ZIC-INF007 C.C. III		ZIC-INF008 C.C. III		Río Tepalcatepec	
					LL	E	LL	E	LL	E	LL	E	LL	E	LL	E
ÉPOCA DE COLECTA																
Cupleidae	<i>Lile gracilis</i>	N		Carnívoro	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	I		Omnívoro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	N		Carnívoro	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Loricaridae	<i>Liposarcus spp,</i> <i>Gliptopterichthyes spp</i>	I		Omnívoro	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
Atherinopsidae	<i>Atherinella balsana</i>	N		Carnívoro	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Poeciliidae	<i>Heterandria bimaculata</i>	I		Omnívoro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Poecilia butleri</i>	N	Amenazada	Omnívoro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	I		Omnívoro	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
Poeciliidae	<i>Poeciliopsis balsas</i>	N		Omnívoro	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
Goodeidae	<i>Ilyodon whitei</i>	N		Herbivoró	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cichlidae	<i>Herichthys cyanoguttatum</i>	I		Omnívoro	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
	<i>Cichlasoma istlanum</i>	N		Omnívoro	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
	<i>Oreochromis aureus</i>	I		Omnívoro	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
TOTAL DE ESPECIES					5	3	4	5	2	4	5	0	7	5	3	9




LL = Lluvias. E = Estiaje. N = Nativa. I = Introducida. 1 = Presencia 0= ausencia




Anexo V. (Cont.) Fotografías de algunas de las especies de peces que habitan en el polígono propuesto para el Área Natural Protegida Zicuirán-Infiernillo.

ESPECIE		COMENTARIOS
<i>Lile gracilis</i>	 <p data-bbox="394 643 961 699">Figura 4.5.1 Ejemplar capturado el 25 de febrero de 2006. Picacho, Churumuco. LP. 51.66mm</p>	<p data-bbox="989 367 1839 516">Se distribuye en esteros, lagunas costeras, remontan ríos pero en Michoacán se localiza esta población en ríos y arroyos de agua dulce; en aguas cálidas, con transparencia de 0.3 a 1.1.5 m; sitios de fondo fangosas y arenoso-pedregoso y sin vegetación sumergida. pH de 7.7 variación de la concentración de oxígeno disuelto de 6.24 a 12.63 mg/L</p>
<i>Astyanax aeneus</i>	 <p data-bbox="394 1008 961 1065">Figura 4.5.2. 24 de septiembre de 2005. Río Huamito en Puerta de Playa, La Huacana. LP. 84.56mm.</p>	<p data-bbox="989 735 1839 792">Figura 4.5.2. 24 de septiembre de 2005. Río Huamito en Puerta de Playa, La Huacana. LP. 84.56mm.</p> <p data-bbox="989 800 1839 922">Habita aguas de corriente rápida, en temperaturas de 15.5 a 34 °C .En sitios con profundidades desde 0.2 a 3.0 m y transparencia de 0.1 a 1.5 m., fondo arenoso-pedregoso, ocasionalmente en sitios con algas filamentosas en la superficie del agua. pH de 7.5 variación de la concentración de oxígeno disuelto de 2.6 a 12.6 mg/L</p>
<i>Liposarcus spp,</i> <i>Gliptorichthyes spp</i>	 <p data-bbox="615 1325 741 1349">Figura 4.5.3</p>	<p data-bbox="989 1101 1839 1190">Especie introducida, nativa del Amazonas en Brasil. Su introducción fue primeramente en el estado de Morelos, vía estanquería para acuarismo que es el uso que hasta el momento se le daba a esta especie.</p> <p data-bbox="989 1198 1839 1312">Es una especie de amplia tolerancia a temperatura, habita ríos y arroyos y en nuestro estado en presas. Tiene una tasa elevada de crecimiento y reproducción. La literatura la clasifica como especie ficófaga pero al parecer cuando disminuye la disponibilidad de alimento se pega a los peces dañando su mucosa y piel.</p>

	 <p data-bbox="420 576 945 641">Figura 4.5.4.24 de septiembre de 2005. Río El Chilar. Nueva Italia. LP. 75.46mm.</p>	
<p data-bbox="147 673 346 706"><i>Atherinella balsana</i></p>	 <p data-bbox="394 950 968 1006">Figura 4. 5.5 24 de septiembre de 2005. Río Huamito, en El Ciruelo, La Huacana. LP. 51.14mm</p>	<p data-bbox="991 673 1854 771">Habita en ríos y arroyos de corriente rápida, con profundidades entre 0.2 y 3.0 m, en fondos arenoso-pedregoso, sin vegetación sumergida. Temperatura entre 18 °C y 31.5 °C. pH de 7.5 promedio, concentraciones de oxígeno disuelto entre 5.0 y 12.6 mg/L</p>
<p data-bbox="147 1015 273 1071"><i>Heterandria bimaculata</i></p>	 <p data-bbox="394 1291 968 1347">Figura 4.5.6 23 de Septiembre de 2005. Picacho, Churumuco. LP. 31.61mm.</p>	<p data-bbox="991 1015 1854 1112">Habita en zonas de corriente rápida con profundidades de 1.0 a 2.5 m, fondo arenoso y sin vegetación sumergida; en aguas cálidas con temperatura de 28.5 °C a 31 °C, pH de 8.3, oxígeno disuelto entre 5.0 y 12.6 mg/L .</p>

<p><i>Poecilia butleri</i></p>	 <p>Figura 4.5.7. 25 de Febrero de 2006. Río Marques, Nueva Italia. LP. 58.18mm.</p>	<p>Habita en ríos de corriente rápida en la zona de remanso, arroyos y charcas con profundidades que van de 0.1 a 3.0 m, sitios de transparencia variable; fondo fangoso y arenoso-pedregoso, sin vegetación sumergida, eventualmente con algas filamentosas; aguas de frías a cálidas de 18 a 35 , pH de 8.6 y variación del oxígeno disuelto de 2.5 a 12.5 mg/L. También se puede distribuir en esteros, bahías y zonas de manglar.</p>
<p><i>Poeciliopsis gracilis</i></p>	 <p>Figura 4.5.8. 25 de Febrero de 2006. Picacho, Churumuco. Macho LP. 35.98mm</p> <p>Figura 4.5. 9. 25 de Febrero de 2006. Picacho, Churumuco. Macho LP. 35.98mm y Hembra LP. 49.87mm.</p>	<p>No se tiene hasta el momento registros de esta especie, por lo que es nuevo para el estado. Sin embargo de acuerdo a Miller <i>et al</i> 2005 mencionan su introducción a la cuenca del Balsas para el estado de Guerrero, Morelos y Michoacán. Su distribución original corresponde a la vertiente del Atlántico, en ríos del sur de la cuenca del río Coatzacoalcos.</p> <p>Habita típicamente en zonas de remanso de ríos lagunas costeras, márgenes de zonas bajas de ríos, en aguas claras a turbias, con poco a escasa vegetación acuática, sustrato arenoso-pedregoso, arcillo-limoso y fangoso. Agua cálida con temperatura de 27 a 35 , pH 8 y concentración de oxígeno disuelto de 7 a 9 mg/L.</p>

<p><i>Poeciliopsis balsas</i></p>	 <p>Figura 4.5.10. 24 de Septiembre de 2005. Río El Chilar, Nueva Italia. Macho LP. 62.43mm</p>  <p>Figura 4.5.11. 24 de Septiembre de 2005. Río El Chilar, Nueva Italia. Hembra LP. 71.23mm.</p>	<p>Figura 4.5.11. 24 de Septiembre de 2005. Río El Chilar, Nueva Italia. Hembra LP. 71.23mm.</p> <p>Habita en ríos de corriente rápida, incluso se ha colectado en charcas temporales, profundidad y transparencia de 0.1-1.5 m, fondo arenoso-pedregoso y sin vegetación sumergida; aguas de frías a cálidas de 18°C a 35 °C. pH 7.6 y oxígeno disuelto de 2.5 a 11.5 mg/L</p>
<p><i>Ilyodon whitei</i></p>	 <p>Figura 4.5.12. 25 de Febrero de 2006. Río Huamito en Puerta de Playa, La Huacana. Macho LP.65.25mm y Hembra LP. 68.21mm.</p>	<p>Preferentemente se le encuentra en zonas de remansos y charcas residuales, con profundidades entre 0.1 y 2.0 m., fondo fangoso y arenoso-pedregoso, ocasionalmente con vegetación sumergida (<i>Potamogetum</i> sp) y algas filamentosas. Aguas desde frías a cálidas de 15.5 °C a 35 °C , pH de 7.5 y concentraciones de oxígeno disuelto de 2.3 a 11.9 mg/L.</p>

<p><i>Herichthys cyanoguttatum</i></p>	 <p>Figura 4.5.13. 25 de Febrero de 2006. Río Tepalcatepec, en Los Olivos. LP. 57.21mm.</p>	<p>Especie introducida a la cuenca, es el primer registro para el estado de Michoacán. Es nativa de la Vertiente del Atlántico en las cuencas del río la Nueces y parte baja del río Bravo. Se ha documentado su introducción a Texas (USA), los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.</p> <p>Habita en pozas, estanques, ríos y manantiales, en tanto sitios de alta corriente como zonas de remanso, en aguas claras a turbias; sustrato arenoso-pedregoso, ocasionalmente con algas filamentosas flotantes, pH 7.6 y concentración de oxígeno entre 2.5 y 12.6 mg/L.</p>
<p><i>Cichlasoma istlanum</i></p>	 <p>Figura 4.5.14. 24 de Septiembre de 2005. Río Huamito, en El Ciruelo, La Huacana. LP. 126.20mm</p>	<p>Habita en ríos de corriente rápida, charcas, arroyos y pozas, con profundidades entre 0.1 y 3.0 m. fondo arenoso-pedregoso y sin vegetación sumergida, pH 7.6 y concentración de oxígeno entre 2.5 y 12.6 mg/L.</p>
<p><i>Oreochromis aureus</i></p>	 <p>Figura 4.5.15. 24 de Septiembre de 2005. Río Huamito, en El Ciruelo, La Huacana. LP. 92.80.</p>	<p>Especie introducida, de origen africano. Se introdujo en nuestro país con fines de acuicultura de extensionismo. Actualmente se encuentra distribuida en todos los cuerpos de agua del país en nuestro estado y particularmente en la zona de estudio representa una importante pesquería de la que se sostienen miles de pescadores del Embalse El "Infiernillo".</p> <p>Es una especie de omnívora, generalista de amplios rangos de tolerancia a la salinidad, temperatura e inclusive soporta bajas concentraciones de oxígeno disuelto.</p>

ANEXOS CORRESPONDIENTES A CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS Y SU EVALUACIÓN

ANEXO VI Parámetros fisicoquímicos registrados en campo

PARAMETRO	RIO BALSAS	GUAYABO COLORADO	PUERTA DE PLAYA	AGUA BLANCA	LA COCOCHA	EL CIRUELO	EL CHILAR	RIO MARQUEZ
Profundidad (m)	77.6	10	26.5	29.5	45.7	30	33.8	55.5
Transparencia (m)	77.6	10	26.5	29.5	45.7	30	33.8	55.5
Color del agua	A	A	A	A	A	A	A	A
Olor	A	A	A	A	A	A	A	A
Temperatura del aire (°C)	38	24	27	29	29	30	27	33
Temperatura del agua (°C)	27	24	21	22	25	26	24	24
Conductividad Eléctrica. (µS/cm.)	670	181.5	298	388	689	690	639	281
Sólidos disueltos totales (mg /l)	382	102.6	170.5	223	400	399	369	159.5
Ph	7	7	7	7	7	7	8	7
Oxígeno Disuelto (mg/l)	10.30	6.06	9.09	7.07	7.13	7.07	7.67	11.24

ANEXO VII Parámetros fisicoquímicos analizados en el laboratorio

PARAMETRO	RIO BALSAS	GUAYABO COLORADO	PUERTA DE PLAYA	AGUA BLANCA	LA COCOCHA	EL CIRUELO	EL CHILAR	RIO MARQUEZ
Acidez (mg /l)	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
Alcalinidad a la fenoltaleína (mg /l)	2.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0
Cloruros (mg /l)	35.25	31.72	24.67	52.17	95.17	100.34	109.27	42.3
DBO ₅ (mg /l)	1.6	1.6	1.6	0.0	1.6	1.6	1.6	0.8
Dureza total (mg /l)	414.33	120	200	280	486.6	456.6	356.6	370
Fósforo reactivo (mg /l)	0.076	0.108	0.110	0.122	0.359	0.360	0.140	0.143
Fósforo total mg /l)	2.75	2.89	3.00	3.13	6.93	6.69	3.51	3.52
Nitritos mg /l)	0.012	0.009	0.011	0.013	0.062	0.036	0.015	0.012
Sólidos sedimentables (ml/l)								
Sulfatos (como SO ₄ ⁼) (mg /l)								

ANEXO VIII Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 y NOM-127-SSA1-1994

PARÁMETRO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO O DE AGUA POTABLE	PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA	RIEGO AGRÍCOLA	NOM-127-SSA I-1994.	TILAPIA	BAGRE	LANGOSTINO
Acidez (mg /l)							
Alcalinidad a la fenolftaleína (mg /l)	400	(IV)					
Alcalinidad total ó al anaranjado de metilo (mg /l)					54 – 200	20 – 200	
Cloruros (mg /l)	250	250	147.5	250			
Conductividad Eléctrica. (µS/cm.)			1000.0(XX)				
Dureza total (mg /l)				500	50 – 100	20 – 150	150
DBO ₅ (mg /l)							
Fósforo reactivo (mg /l)		0.0001					
Fósforo total (mg /l)	0.1	(XXV)					
Nitritos (mg /l)	0.05			1.00			
Oxígeno disuelto (XXX) (mg /l)	4.0	5.0			2.1	4	75% Del nivel de saturación
Potencial Hidrogeno (pH) (XXXI)	5-9	(XXXII)	4.5 - 9	6.5-8.5	7 – 8	6.5 – 8.0	7.0 – 8.5
Sólidos disueltos totales (mg /l)	500	(XIX)	500(XXXV)	1000.00			
Sólidos sedimentables (ml/l)							
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	500		50				
Sulfatos (como SO ₄ ⁼) (mg /l)	500	0.005	130	400			
Temperatura (°C)	C.N +2.5	C.N+ 1.5			24 – 30	20 - 30	18 - 34

ANEXO IX Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 y NOM-127-SSA1-1994 para fuente de abastecimiento de agua potable.

PARAMETRO	RIO BALSAS	GUAYABO COLORADO	PUERTA DE PLAYA	AGUA BLANCA	LA COCOCHA	EL CIRUELO	EL CHILAR	RIO MARQUEZ
Acidez (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alcalinidad a la fenoltaleína (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cloruros (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DBO ₅ (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dureza total (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fósforo reactivo (mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Fósforo total mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitritos mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sólidos sedimentables (ml/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sulfatos (como SO ₄ ⁼) (mg /l)								

ANEXO X Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 y NOM-127-SSA1-1994 para riego agrícola.

PARAMETRO	RIO BALSAS	GUAYABO COLORADO	PUERTA DE PLAYA	AGUA BLANCA	LA COCOCHA	EL CIRUELO	EL CHILAR	RIO MARQUEZ
Acidez (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alcalinidad a la fenoltaleína (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cloruros (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DBO ₅ (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dureza total (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fósforo reactivo (mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Fósforo total mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitritos mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sólidos sedimentables (ml/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sulfatos (como SO ₄ ⁼) (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ANEXO XI Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 y NOM-127-SSA1-1994 para protección de la vida acuática.

PARAMETRO	RIO BALSAS	GUAYABO COLORADO	PUERTA DE PLAYA	AGUA BLANCA	LA COCOCHA	EL CIRUELO	EL CHILAR	RIO MARQUEZ
Acidez (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Alcalinidad a la fenoltaleína (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cloruros (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DBO ₅ (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dureza total (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fósforo reactivo (mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Fósforo total mg /l)	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitritos mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sólidos sedimentables (ml/l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sulfatos (como SO ₄ ⁼) (mg /l)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ANEXO XII. GUÍA DE CAMPO PARA LA CLASIFICACIÓN DE RÍOS Y ARROYOS

Nombre del Arroyo _____

Cuenca : _____ Microcuenca: _____

Localidad : _____

Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud _____

Orden: _____ Sección: _____

Observaciones: _____

Ancho de la Máxima Ribera (AMR) _____ m.

Profundidad Media ($\bar{P} = \frac{\sum P_i}{P_n}$): _____ m

Tasa ancho/profundidad ($TA/\bar{P} = \frac{AMR}{\bar{P}}$): _____

Profundidad máxima: _____ m
(máxima distancia entre el nivel de la máxima ribera y el fondo).

Ancho del área de inundación (AAI): _____ m
(distancia máxima de los márgenes en el nivel del doble de la profundidad máxima)

Tasa de confinamiento ($TC = \frac{AAI}{AMR}$): _____

Diámetro promedio de las partículas del sedimento (D_{50}): _____
(Esta información viene del anexo 2)

Pendiente ($GP = \frac{h}{d}$): _____

(Diferencia de nivel de la superficie del agua en una distancia mayor de 30 metros)

Sinuosidad ($S = \frac{l_c}{l_v}$): _____

(Tasa de la distancia de la longitud del canal entre la longitud del valle)

Tipo de corriente _____

ANEXO XIII. FORMATO PARA CAPTURAR DE DATOS DE LOS MATERIALES DEL SUBSTRATO

CONTEO DE PARTÍCULAS DEL SUBSTRATO														
LOCALIDAD:					TOTAL DE SECCIONES:			ESTANQUE			RÁPIDOS			
CUERPO DE AGUA:					FECHA:			FECHA			FECHA			
PARTÍCULAS	TAMAÑO (mm)		1	2	3	TOT #	% ITEM	% ACUM	TOT #	% ITEM	% ACUM	TOT #	% ITEM	% ACUM
CIENO/ARCILLA	< 0.062	S/C												
MUY FINA	0.062 - 0.125	ARENA												
FINA	0.125 - 0.25													
MEDIANA	0.25 - 0.50													
GRUESA	0.50 - 1.0													
MUY GRUESA	1.0 - 2.0													
MUY FINA	2.0 - 4.0	GRAVA												
FINA	4.0 - 7.8													
MEDIANA	7.8 - 16													
GRUESA	16 - 32													
MUY GRUESA	32 - 64													
PEQUEÑOS	64 - 128	GUIJARROS												
GRANDES	128 - 256													
PEQUEÑAS	256 - 512	ROCAS												
MEDIANAS	512 - 1024													
MUY GRANDES	1024 - 2048													
LECHO ROCOSO	> 2048	ROCA MADRE												

ANEXO XIV. REGISTRO DE DATOS PARA CALIDAD DEL AMBIENTE

No. De Muestra: _____ Localidad: _____
 Estado: _____ Fecha: _____ Coordenadas: _____
 Altitud: _____ Cuenca: _____ Microcuenca: _____
 Nombre del cuerpo de agua: _____ Tipo de Cuerpo de agua _____
 Orden: _____ Tipo de Manantial: _____ Salida de agua: _____
 Clima: _____ Material Litológico: _____ Tipo de Vegetación: _____

Sustrato disponible para la epifauna	Embebimiento	Caracterización del sustrato de los estanques	Patrones de Velocidad/profundidad	Variabilidad de estanques	Gradiente de Sedimentación	Status del flujo
	Gradiente alto	Gradiente bajo	Gradiente alto	Gradiente bajo		
Alteraciones del canal	Frecuencia de Riffles	Sinuosidad del canal	Estabilidad de las riberas	Protección vegetal de las riberas	Ancho de la zona de vegetación riparia	
			(Izq) (Der)	(Izq) (Der)	(Izq) (Der)	

CATEGORÍA	RANGO	CALIFICACIÓN
OPTIMO	16 - 20	200 - 166
SUBOPTIMO	11 - 15	165 - 113
MARGINAL	6 - 10	112 - 60
POBRE	0 - 5	59 - 0

ANEXO XV. Geomorfología y Calidad Ambiental Visual

Introducción

Los cauces de los sistemas lóticos, son construidos por procesos geomórficos transversales (erosión) y longitudinales (Transporte y depositación de sedimentos). Estos procesos están regulados por “el poder del agua”, fenómeno que resulta de la combinación de la descarga y de la pendiente. El flujo del agua que pasa por un área, por unidad de tiempo constituye la descarga, de la que existen diferentes tipos, una de ellas es la formadora del canal, en la cual se reúnen los procesos geomórficos longitudinales y transversales. De estos fenómenos dependen de la conformación de la línea de máxima profundidad “Thalweg”, a partir de la cual se disipa la energía que permite la erosión del cauce así como el transporte y depositación de sedimentos. Este proceso continuo en el que el poder del agua delinea la estructura del cauce, es necesario que la disipación de la energía se conserve en forma ordenada, pues en términos físicos, en esta se reúnen los procesos geomórficos y morfológicos que mantienen la resiliencia y resistencia de los ecosistemas lóticos.

Dentro de las relaciones de la descarga se encuentra el “pulso de la corriente”, que en forma sintetizada son las variaciones cíclicas del caudal. La consecuencia son los elementos de estructura del cauce, que se reconocen a partir del estado de ribera máxima, de este ocurren transversalmente los puntos extremos del pulso, el flujo base en un punto de la ribera, que en el caso de los sistemas intermitentes es la ausencia total de corriente, en arroyos y ríos perennes, es el punto donde toca el flujo mínimo de conducción de agua. En el otro extremo del pulso se ubica el límite de la llanura de inundación. Fuera de estos extremos, se encuentran los eventos que auténticamente representan desbordamientos del cauce y ocurren de manera irregular, de modo que no pueden considerarse dentro de un comportamiento normal del pulso de la corriente.

Estas relaciones permiten reconocer que las variables que afectan la estabilidad de las corrientes son: ancho del canal, profundidad del canal, velocidad del flujo, descarga, pendiente, materiales del fondo del canal, entrada de

sedimentos y la distribución del tamaño de las partículas del sedimento (Rosgen 1985). Estas variables no son independientes entre sí. Por lo que estos principios son los que permiten estimar el tipo de cauce esperado de acuerdo con su posición topográfica y el relieve del paisaje, a lo que se le conoce como “Estado más probable”. En 1994, Rosgen basado en la sinuosidad del cauce, el movimiento de la corriente y las relaciones del ancho y la profundidad del cauce, propuso un modelo de clasificación de las corrientes.

Desde el punto de vista hidrológico, si una corriente no ha sufrido alteraciones provocadas por el hombre, suficientes para modificar su estado más probable, los procesos de disipación de la energía, siguen siendo ordenados por las fuerzas geomórficas y en consecuencia el río conserva sus mecanismos resilientes. Si los procesos físicos que estructuran los cauces se conservan, también se espera que la corriente, la morfología de cauce y los taludes de las riberas, se encuentren conservados. Entre las diversas formas de evaluar la conservación de los cauces, Barborur et al. (1998), desarrollaron un protocolo para evaluar la Calidad Ambiental Visual, con base en los componentes de la estructura que disipan energía: sinuosidad, materiales del fondo y de las riberas, presencia de puntos de retención, condiciones de la vegetación de las riberas y zona riparia y la condición de la planicie de inundación.

La evaluación visual de la calidad ambiental, emplea variables en microescala, como la estimación del embebimiento de los substratos y otras en macroescala como es el tipo de corriente. En su conjunto este protocolo es una forma de evaluar las posibilidades de asentamiento de la biota, calificando en forma individual a cada variable, permite estimar aquellas en que se encuentre algún grado de degradación.

Metodología

Aplicando los ejes metodológicos 1 y 2 propuestos en la estrategia metodológica general, se determinaron el estado mas probable, utilizando el protocolo de Rosgen (1998), el cual fue complementado con la metodología de Bunte y Abt (2001), para determinar el tipo de substrato. La calidad ambiental

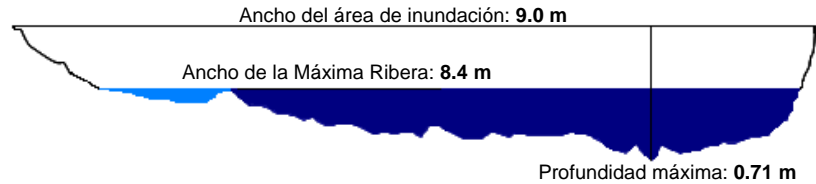
Visual se determinó con base en el protocolo de Barbour et al. (1998). Se empleó el criterio de gradiente bajo, en las zonas de poca pendiente, mientras que en las zonas de pendientes moderadas y altas, se utilizó el criterio de gradiente alto (ANEXOS XIV-XVI).

Resultados y Discusión

Arroyo “El Guayabo colorado”.

Se encuentra en una variante de valle de tipo IV, los cuales se caracterizan por tener profundas incisiones y con ello configurar cañones, con una pendiente menor al 2 % (0.02). El sistema es de tipo F4, estos ríos se caracterizan por que el límite del estado de máxima ribera es muy profundo con respecto a la parte alta de la ribera. Los taludes se encuentran muy erosionados, pero generalmente estabilizados por vegetación riparia masiva. Lo que hace que se trate de sistemas muy confinados El sitio de muestreo es el nacimiento del arroyo “El Guayabo Colorado”, en este sitio se desarrollan actividades agrícolas (cultivo de limón y maíz de temporal), estas han provocado daños en las riberas, las cuales no cuentan con suficiente protección vegetal, la consecuencia es la disminución en la altura de la ribera derecha con respecto al estado de máxima ribera, al mismo tiempo esta degradación permite la entrada de partículas finas al substrato, que se refleja en la disminución del gradiente de sedimentación, provocando que en el substrato aparezcan sedimentos finos, que no son propios de los ríos de tipo F4. Sin embargo, la degradación en el sistema aún no afecta su tasa de confinamiento pues se conserva por debajo del límite establecido.

El corte transversal del sitio, muestra los datos morfológicos que permitieron determinar el estado más probable de este sistema, corresponden con los esperados, lo que refuerza la consideración que el sistema se conserva como un sitio con poco alterado por las actividades humanas (figura 17-1).



Profundidad Media: **0.3651 m**
 Tasa ancho/profundidad: **24.21**
 Tasa de confinamiento: **1.01**
 Diámetro promedio de las partículas del sedimento: **32 – 64 mm (grava muy gruesa)**
 Pendiente: **0.02**
 Sinuosidad: **1.25**

Tipo de corriente: **F4**

Figura 17-1. Corte transversal del sitio “El Guayabo Colorado”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

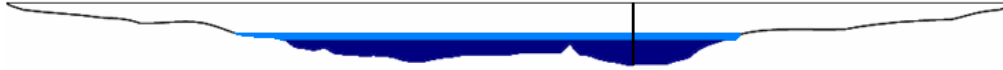
Los substratos dominantes en los cauces F4, son gravas con algunos guijarros y acumulaciones de arena, aunque como se trata de sistemas que resultan de una fuerte erosión en el valle, los materiales también pueden depender del aporte de las riberas. Se encontró que el substrato dominante está constituido por gravas gruesas y muy gruesas, lo que también permite confirmar que el sistema en términos geomórficos no se encuentra fuertemente alterado.

Para estimar la calidad ambiental visual se utilizó el criterio de gradiente alto. Se obtuvieron 128 de 200 puntos, lo que significa que es de categoría Subóptima. Las afectaciones que se detectan derivan de la actividad de cultivo de huertos en la zona de vegetación riparia, la cual ha sido fuertemente desplazada por el cultivo de árboles frutales, principalmente limón. Este manejo inadecuado ha provocado que disminuya la protección vegetal de las riberas, en conjunto estas dos afectaciones promueven la inestabilidad de las riberas y la entrada de partículas finas de las riberas al cauce, que se manifiestan en depósitos anormales de sedimentos y con ello modifican al flujo, provocando que se pierdan el patrón de velocidad/profundidad rápido-profundo, lo que hace que haya puntos dentro del cauce en los que flujo no toca las riberas, además de permitir el embebimiento de los substratos, este proceso hace que los sedimentos finos cubran a los materiales del substrato, de manera que no pueden ser colonizados por la epifauna.

Río Huámito en el sitio “Puerta de Playa”.

El sitio está ubicado cercano al punto de confluencia de los arroyos que dan origen al río Huámito. En este punto el río se encuentra dentro de un valle de tipo VIII, que se caracteriza por la presencia de múltiples terrazas posicionadas lateralmente a lo ancho del valle, las cuales abastecen significativamente de sedimentos al sistema ripario. El cauce es de tipo C3, estos son suavemente confinados, con valores mayores a 2.2, sus meandros son de materiales gruesos. Se trata de sistemas con secuencias de rabiones y estanques, en el cauce dominan los guijarros y tienen un área de inundación bien desarrollada. Las riberas tienen materiales heterogéneos, no consolidados, de origen aluvial y son más finos que del cauce, que tiene pequeñas cantidades de arenas y grava. Por tal razón son sistemas de riberas frágiles que pueden ser fácilmente erosionadas y su estabilidad depende de la conducción de la vegetación ribereña. Estos cauces tienen bajas tasas de abastecimiento de sedimentos. La pendiente es suave (menor del 2 %), con una tasa de ancho/profundidad mayor a 12 y son ligeramente más sinuosos que otros cauces de tipo C (> 1.2).

En el sitio se conservan los valores geomórficos establecidos para los cauces de tipo C3, lo que quiere decir que el sitio tiene pocas afectaciones, conforme al estado más probable. Los impactos a que ha sido sometido, morfológicamente se reflejan en la pérdida de sinuosidad, que es el único valor que se encuentra fuera del rango esperado, es de 1.19 y se esperaba de > 1.2 (figura 17-2).



Ancho de la Máxima Ribera (AMR) **22.79 m**.
Profundidad Media: **0.85 m**
Tasa ancho/profundidad: **26.81**
Profundidad máxima: **1.385 m**
Ancho del área de inundación (AAI): **mas de 50 m**
Tasa de confinamiento: **2.20**
Diámetro promedio de las partículas del sedimento (D50): **128 – 256 mm**
(guijarros grandes)
Pendiente: **0.002**
Sinuosidad: **1.19**

Tipo de corriente: **C3**

Figura 17-2. Corte transversal del sitio “Puerta de Playa”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

Los materiales del fondo corresponden con lo del estado más probable esperado, en el cual el tamaño más frecuente son guijarros pequeños y en general dominan los guijarros, con pequeñas cantidades de arenas y gravas. La disminución en la protección vegetal de las riberas, ha provocado que aparezcan pequeñas cantidades de materiales finos (cieno y arcillas), que no corresponden con el tipo de río y pueden provocar una disminución en la disponibilidad de los substratos para la epifauna, a través de procesos de embebimiento, que conducen a la disminución de la heterogeneidad espacial en el cauce.

Para estimar la calidad ambiental visual se utilizó el criterio de gradiente alto. Se obtuvieron 152 de 200 puntos, lo que significa que es de categoría Subóptima. En este sitio los impactos se manifiestan en la reducción de la zona riparia, por actividades agrícolas, particularmente en la ribera derecha, así como en la disminución de la protección vegetal de las riberas y se aprecian fallas en la ribera izquierda. También se aprecia que el cauce está siendo alterado por la construcción de pasos y vados para cruzar el río en vehículos automotores. Estas reducciones en la calidad del río, resultan de la necesidad de solventar abasto de agua para actividades agropecuarias, Pues se ha modificado el cauce en puntos de extracción y derivación de agua

Sin embargo, los impactos aún no han modificado drásticamente al sistema acuático, el cual conserva sus mecanismos de resiliencia, que se manifiestan, pues la mayor parte de las variables de la calidad ambiental en forma individual se encuentran dentro de la categoría óptima. Lo que puede ser debido a que conserva los substratos gruesos sin remover, permitiendo así que la secuencia de rabiones y estanques promueva una disipación ordenada de la energía. Por lo que no se encuentran en el sitio afectaciones geomorfológicas, excepto que la sinuosidad ha sido reducida, como consecuencia de la construcción del puente.

Río Huámito en el sitio “Agua Blanca”.

El cauce es de tipo F3, estos se caracterizan por tener guijarros como los materiales dominantes en el substrato, son sistemas profundamente confinados y presentan meandros bien desarrollados. Se presentan como profundas incisiones en el terreno, estructuralmente controlados, generalmente en valles aluviales. El sitio se encuentra en un valle de tipo IV, el cual se caracteriza por estar encañonado y el abasto de materiales del sedimento es de moderado a alto. Los cauces de tipo F3, tienen valores de la tasa de confinamiento menores de 1.4, debido a que el punto de máxima ribera se encuentra muy por debajo del límite superior de las paredes del cauce. Tienen poca pendiente, menor de 0.02; la tasa ancho/profundidad es mayor a 12 y se trata de sistemas moderadamente sinuosos, con valores > 1.2 . En el sitio todos los valores de morfología se encuentran dentro de los esperados, conforme al estado más probable (figura 17-3). En el sitio se encontró que los materiales del substrato corresponden a Guijarros pequeños (64 – 128 mm), con una mezcla de gravas gruesas y muy gruesas, lo cual corresponde con el estado más probable.

Para estimar la calidad ambiental visual se utilizó el criterio de gradiente alto. Se obtuvieron 173 de 200 puntos, lo que significa que es de categoría Óptima. En el sitio la única alteración que está fuera de la categoría óptima, es el gradiente de sedimentación, la cual resulta de la afectación provocada por la construcción del canal de derivación para abastecimiento de agua.



Ancho de la Máxima Ribera (AMR) **22.01 m.**
 Profundidad Media: **0.635 m**
 Tasa ancho/profundidad: **34.66**
 Profundidad máxima: **1.01 m**
 Ancho del área de inundación (AAI): **22.73 m**
 Tasa de confinamiento: **1.03**
 Diámetro promedio de las partículas del sedimento (D50): **64 – 128 mm**
(guijarros pequeños)
 Pendiente: **0.009**
 Sinuosidad: **1.6**

Tipo de corriente: **F3b**

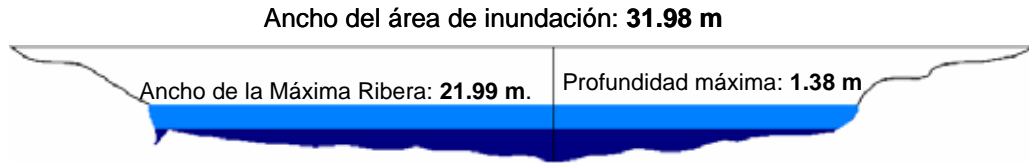
Figura 17-3. Corte transversal del sitio “Agua Blanca”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

Río Huámito en el sitio “La Coccocha”.

Los cauces tipo B3, son moderadamente confinados con pendientes del 2 al 4%, el sitio está asociado a valles de tipo VII. Los materiales del substrato están dominados por guijarros y materiales gruesos. Estos cauces tienen como característica poseer una serie de rabiones, separados de manera irregular por estanques, esta característica los hace muy vulnerables a los impactos que alteran los rabiones, tales como obras de desviación de agua y cambios en el acomodo de las rocas que le dan la estructura a los rabiones. El sitio es un tipo específico B3c,

En el sitio de estudio todos los valores de las características morfológicas están dentro de los valores esperados, únicamente la sinuosidad es mas baja de la esperada, debido a la modificación de las substratos para construir sitios para colocar bombas sumergibles para abastecer de agua a las actividades agropecuarias (figura 17-4).

Los materiales del substrato están dominados por guijarros pequeños y grandes, seguidos de rocas medianas, con menores cantidades de rocas, gravas y arenas. Esta condición corresponde con la esperada conforme a los criterios del estado más probable.



Profundidad Media : **0.754 m**

Tasa ancho/profundidad : **29.16**

Tasa de confinamiento: **1.45**

Diámetro promedio de las partículas del sedimento: **64 – 128 mm (guijarros pequeños)**

Pendiente: **0.01**

Sinuosidad: **1.17**

Tipo de corriente: B3c

Figura 17-4. Corte transversal del sitio “La Coccocha”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

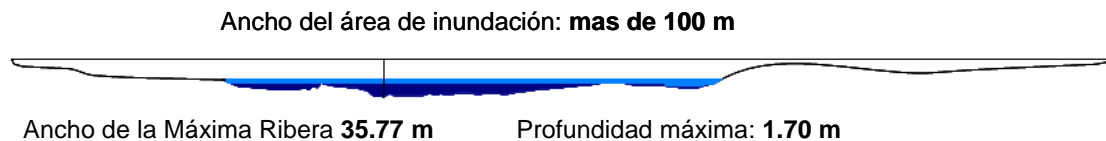
Para estimar la calidad ambiental, se utilizó el criterio de gradiente bajo. El sitio tiene 115 de 200 puntos, quedando ubicado como de categoría Subóptima, considerando que el límite mínimo en esta categoría es de 113 puntos, se encuentra muy cerca de calidad marginal. Las alteraciones provienen de la disminución en la protección vegetal que confieren la vegetación de la zona riparia y del área ribereña, las cuales han sido impactadas por actividades agrícolas.

También es importante resaltar que las obras de derivación y captura del agua, han modificado la secuencia de rabiones y estanques, por reacomodo de los substratos gruesos que le confieren estabilidad a los mecanismos de disipación de la energía. Lo que se manifiesta en la reducción en la sinuosidad, que afecta al status del flujo y con ello provoca que existan depósitos anormales de sedimentos finos. Así mismo, se ha alterado a la variabilidad de los estanques, fundamentalmente se han perdido los estanques grandes y profundos.

Río Huámito en el sitio “El Ciruelo”.

Los cauces C5, se caracterizan por ser suavemente confinados, con valores mayores a 2.2, con meandros dominados por arenas. Se trata de canales de tipo rabión-estanque y con planicies de inundación bien desarrolladas, en el área de muestreo esta tiene más de 100 metros de ancho. El sitio se asocia a un valle de tipo VIII, que son anchos, con pendientes menores al 2%. Con gradientes menores

que 0.001 en la pendiente, se encuentran cauces de tipo C5c. Los datos de morfología del sitio corresponden con los esperados conforme al estado más probable (figura 17-5), que corresponden a un sistema que se encuentra en un amplio valle, este río fue embalsado cerca al sitio de muestreo por la construcción de la presa “Zicuirán”, por lo que se esperaría que se encontrara geomorfológicamente modificado, sin embargo su resiliencia ha permitido que no haya cambiado en este punto y las modificaciones que lo transforman a un tipo D, se encuentra en áreas más cercanas al embalse. Únicamente la sinuosidad ha disminuido, pues se espera un valor superior a 1.2 y en el sitio se encontró un valor de 1.16, lo que es resultado de las modificaciones hechas sobre los substratos, que se describieron anteriormente.



Profundidad Media: **0.914 m**
Tasa ancho/profundidad: **39.13**
Tasa de confinamiento: **2.79**
Diámetro promedio de las partículas del sedimento: **0.5 – 1.0 mm**
(arena gruesa)
Pendiente: < **0.001**
Sinuosidad: **1.16**

Tipo de corriente: **C5c**

Figura 17-5. Corte transversal del sitio “El Ciruelo”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

Los substratos dominantes en los tipos C5 son gravas, especialmente en las riberas, las gravas y la arcilla son ocasionales. Aunque en el sitio de muestreo los materiales del substrato dominantes son los esperados, se encuentra una cantidad anormal de cieno y arcilla, debido a la construcción de un puente, a la constante modificación de los materiales gruesos para captura de agua y para actividades de aseo, como el lavado de ropa y limpieza personal. Aunque los meandros son prevalentes, estas actividades pueden provocar su reducción o

cambios en ellas que modifiquen el cauce a un tipo D, condición de gran deterioro para cauces de tipo C.

Para estimar la calidad ambiental, se utilizó el criterio de gradiente bajo. El sitio tiene 144 de 200 puntos. Estos resultados muestran un cauce resiliente en el que los impactos de extracción de agua para riego y de aseo, no han afectado grandemente al sistema. Estos procesos han resultado de la estabilidad que le confiere el tipo de valle y el desarrollo de meandros con materiales prevalentes. Sin embargo, las actividades agropecuarias que se desarrollan en la región, pueden provocar que los meandros sean suficientemente alterados para alterar el flujo y se tienen riesgos de provocar que el cauce se modifique a un tipo D. lo que afectaría principalmente a la biota que utiliza a los substratos prevalentes para fijarse en ellos.

Se aprecia que la ribera derecha se encuentra más alterada que la izquierda, porque en esta se han desarrollado actividades agrícolas muy cerca de la ribera, con la siembra de un huerto de limones, además que las actividades de aseo y la construcción de una obra permanente de extracción de agua, se encuentran principalmente en esta ribera.

Río “El Marqués”.

Los tipos B4, son sistemas moderadamente confinados, con tasas entre 1.4 y 2.2, con gradientes de pendiente entre dos y cuatro por ciento. Estos tipos se desarrollan normalmente en abanicos aluviales estables. Estos cauces son profundas incisiones en el valle. El sitio se encuentra en valle de tipo III, en los cuales la vegetación riparia juega un notable papel en la estabilidad de los taludes.

Los tipos B4c, ocurren en pendientes menores al 2%. Los materiales del substrato están constituidos por residuos derivados de las rocas presentes en el área. En estos cauces los materiales derivados de la vegetación, como grandes ramas y hojarasca son importante para los peces, cuando estos están presentes.

En la figura 17-6, se muestra el corte transversal del cauce, con los valores de las características morfométricas. En las cuales se aprecia que el sitio está perdiendo confinamiento, pues el tipo esperado tiene tasas que van de 1.4 a 2.2 y

el lugar muestra un valor de 1.27, de igual forma la sinuosidad esperada es mayor a 1.2 y el valor encontrado es de 1.07.



Ancho de la Máxima Ribera (AMR) **28.64 m.**
Profundidad Media: **1.02 m**
Tasa ancho/profundidad: **28.07**
Profundidad máxima: **2.0 m**
Ancho del área de inundación (AAI): **36.6 m**
Tasa de confinamiento: **1.27**
Diámetro promedio de las partículas del sedimento (D50): **128-256 mm (Guijarros grandes)**
Pendiente: **0.01**
Sinuosidad: **1.07**

Tipo de corriente: **B4c**

Figura 17-6. Corte transversal del río “El Marqués”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

Estas modificaciones morfométricas, tienen que ver con la construcción del puente, de la carretera Apatzingán-Nueva Italia. Este tipo de obras frecuentemente tienen los soportes dentro del cauce, los cuales alteran la disipación de la energía del flujo, particularmente cuando las obras están colocadas en las zonas ribereñas y riparias. El resultado generalmente es la tendencia hacia la canalización del sistema, lo que significa uno de los mayores impactos que en términos morfológicos tienen los cauces.

En el sitio los materiales del substrato, no corresponden con los esperados, pues dominan los guijarros, seguidos de las rocas y las gravas se encuentran en tercer orden de importancia.

Para estimar la calidad ambiental, se utilizó el criterio de gradiente bajo. El sitio tiene 156 de 200 puntos. Estos resultados muestran un cauce resiliente en el que los impactos por la construcción del puente, no han afectado grandemente al sistema. Estos procesos han resultado de la estabilidad que le confiere el tipo de valle y el desarrollo de rabiones con materiales gruesos. Sin embargo, el

desarrollo de actividades que afecten a la vegetación riparia, pueden provocar la disminución y/o pérdida de la estabilidad de los taludes del cañón y con ello modificar sensiblemente la morfología del sistema y generar una mayor degradación en la calidad ambiental.

La vegetación riparia en la ribera izquierda ha disminuido a categoría marginal, lo que permite la alteración registrada en los materiales del sustrato, que al mismo tiempo ha disminuido la disponibilidad de materiales para la epifauna. El impacto del puente, ha hecho que disminuya la sinuosidad, lo que altera la disipación de la energía en la corriente. Este impacto también se manifiesta en la disminución en la heterogeneidad en el sustrato de los estanques. La categoría individual de las variables que muestran mayor alteración es marginal, que en su conjunto provocan que la calidad ambiental general del sistema este disminuida.

Río Tepalcatepec en el sitio “El Chilar”.

Los cauces de tipo B5, son sistemas moderadamente confinados con gradientes de pendiente variable entre dos y cuatro por ciento. Son estables cuando se desarrollan en abanicos aluviales o co-aluviales con vegetación bien establecida. Los materiales del sustrato están formados de derivados residuales y de depósitos arenosos eólicos. El sitio se encuentra en un valle de tipo VII con un sistema de drenaje superficial bien desarrollado, lo que provoca que sean sitios con alto abastecimiento de sedimentos.

Los tipos B5c, tienen tasas moderada de ancho/profundidad, con tasa de sinuosidad mayores a 1.2. En estos sistemas los materiales grandes de origen orgánico y madera son importantes para el desarrollo de pesquerías, cuando estos materiales están disponibles. En el sitio de estudio todos los parámetros morfológicos se encuentran dentro de los rangos esperados, conforme al criterio de estado más probable. Excepto la sinuosidad, que se encuentra por debajo del límite esperado, esta modificación es resultado de la alteración provocada por la construcción del puente de la carretera cuatro caminos-Arteaga. Esta alteración

afecta a los mecanismos de disipación de la energía, que provoca otras modificaciones manifiestas en la calidad del hábitat (figura 17-7).



Ancho de la Máxima Ribera (AMR) **53.5 m.**
Profundidad Media: **0.22 m**
Tasa ancho/profundidad: **242.08**
Profundidad máxima: **0.39 m**
Ancho del área de inundación (AAI): **83 m**
Tasa de confinamiento: **1.55**
Diámetro promedio de las partículas del sedimento (D50): **0.5 – 1 mm (arena gruesa)**
Pendiente: **0.005**
Sinuosidad: **1.05**

Tipo de corriente: **B5c**

Figura 17-7. Corte transversal del río Tepalcatepec en el sitio “El Chilar”. Muestra los valores geomorfológicos del sistema.

El análisis del substrato muestra que el valor dominante, está ubicado en las arenas gruesas y pequeñas cantidades de gravas, lo que corresponde con lo esperado, pero en forma individual muestra un valor anómalo de cieno y arcillas, esta alteración es derivada de una reducción en el poder de la corriente para transportar estos materiales, lo que es provocado por las alteraciones descritas como efecto de la construcción del puente

Los resultados de la calidad ambiental visual, en lo que se aprecia que el sistema ha sido muy alterado, únicamente en la variable de alteraciones del canal, tiene una calificación en categoría Subóptima, en las demás se encuentran calificaciones que corresponden a la categoría marginal.

El sitio tiene 62 de 200 puntos, que lo ubica en valores bajos del rango de la categoría marginal, lo que significa que de continuar la tendencia y no aplicar medidas remediales, el sistema en muy poco tiempo estará en la categoría mas baja de calidad ambiental.

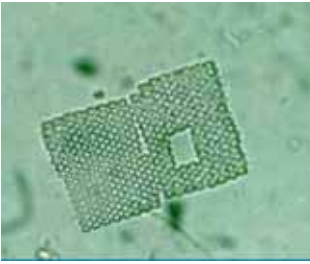
La problemática ambiental del sitio es resultado de la combinación de las siguientes acciones:

1. La construcción del puente, que por encontrarse los sostenes del mismo dentro del cauce y en las áreas ribereñas y riparias, han afectado al cauce, provocando su tendencia a la canalización por reducción en la sinuosidad, el efecto también se manifiesta en cambios del flujo, disminuyendo el poder de la corriente, lo que hace que el río pierda capacidad de transporte de partículas finas y las deposite de forma anormal, creando “islas” de deposito dentro del cauce.
2. La eliminación de la vegetación de las zonas ribereña y riparia, lo que ha disminuido la protección de las riberas provocando el ingreso de partículas finas sedimentables. Lo que tiene también efecto sobre el status del flujo pues disminuye el área de contacto entre las riberas y el cauce activo.
3. Los ingresos de sedimentos en el cauce, ha provocado que disminuya la heterogeneidad espacial, haciendo que el substrato de los estanques sea homogéneo, también disminuye la diversidad de los estanque, pues se pierden los estanques profundos, por disminución de la profundidad. Quizá el mayor efecto está en la poca disponibilidad de substratos para el establecimiento de la biota acuática.

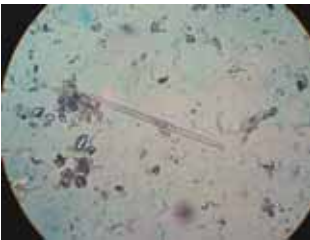
En el río Balsas, no ha sido posible determinar el estado más probable, debido a la fuerza de la corriente. Sin embargo, por su posición topográfica y características de las riberas, se trata de un cauce de tipo C3. estos ríos se caracterizan por encontrarse en anchos valles aluviales, con terrazas generalmente presentes. Los materiales del substrato dominantes son guijarros, con menores cantidades de grava y arena. En las riberas los materiales son arenas finas, como resultado de los depósitos provocados por el “pulso” del río, durante los eventos de avenidas.

Se trata de cauces anchos, con tasas ancho profundidad mayor a 12, con poca pendiente, es menor de 0.001. Así mismo son sistemas con tasas de confinamiento mayores a 2.2. En estos sistemas la sinuosidad debe ser medida en tramos muy grandes para tener un buen referente, pues aunque aparentemente se trata de cauces con baja sinuosidad, esto no es así, pues tienen sinuosidades mayores a 1.2, que los ubica con sinuosidades moderadas.

ANEXO XVI. Especies más abundantes indicadoras de calidad de agua presentes en el perifiton y fitoplancton.



Merimospedia glauca (Ehrenbeg) Kuetzing, organismos facultativo del plancton, forma coloraciones azules, cuando es muy abundante. Estuvo presente en la época de lluvias en el plancton.



Synedra ulna (Nitsch) Ehrenberg, Lowe (1974) menciona que es un organismo que se localiza en un medio alcalifilo cuyo pH óptimo es de 8, indicadora de eutrofización y beta mesosaprobio. Round (1990) dice que es una especie de vida libre o epifita. Germain (1981) comenta que es una forma con vida litoral que vive entre las macrofitas inmersas. Aunque frecuentemente las células pueden fijarse por una extremidad a un sustrato y observarse en verdaderas matas. Estuvo presente en el plancton y en el perifiton cerca del litoral fue la especie más abundante en el perifiton en época de lluvias, aunque en el fitoplancton para dicha época se puede considerar como subdominante.



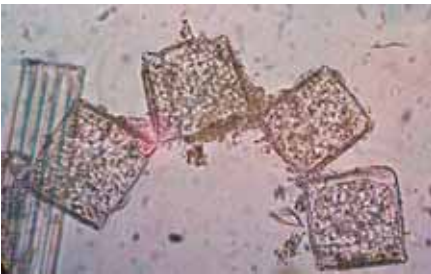
Navicula cryptocephala Kuetzing, Langer-Bertalot (1986) Especie cosmopolita. Es característica de la rivera de los cuerpos de agua, su pH óptimo para desarrollarse en gran medida es de 8, indicadora de condiciones eutroficas, encontrándose en sitios de beta-saprobiedad, es una especie euritérmica (Lowes, 1974). En el caso del estudio se observó en todos los sitios, como las (temperaturas altas), se puede considerar como una especie acompañante en abundancia, y sobre todo en sitios donde existía fango o lodo.



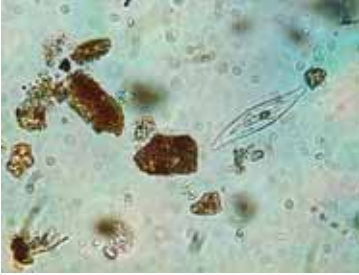
Synedra acus Kutzing, especie alcalifila con un rango de pH de 6-9, indicadora de condiciones eutróficas, en aguas oligosaprobio que prefiere las orillas, ticoplanctonica o perifítica, se desarrolla en aguas con una dureza media. En presente su mayor presencia se localiza en el perifiton y es abundante en la época de secas, cuando las corrientes de agua son más lentas y estancadas. Los valores altos de abundancia corresponden a los organismos encontrados en el perifiton.



Amphora ovalis Kuetzing especie que perefiere habitats alcalifilos con un pH optimo de 7 a 8.5, cosmopolita (Lowe 1974, Germain 1981), Puede vivir libre del sustrato o sobre sustratos sólidos. Prefiere aguas de contenido mineral medio, puede vivir solitaria o en grupos sobre rocas o algas (Kammer-Bertalot 1986). Característica de zonas de oxidación.



Tanto para el Fitoplancton como para el Perifiton, se detectaron por primera vez especies como: *Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compere , conocida como *Biddulphia leváis* Ehr. Es marina, aunque puede encontrarse en aguas corrientes y se localiza en el perifiton en forma epifítica, alcalófila con pH óptimo de 8, de ambientes mesosapróbicos, en aguas cafés forma largas cadenas y masas. Es importante por que indica altas cantidades de fosfatos. Se encontró en su mayoría formando parte del fitoplancton, aunque también en el perifiton. Lo importante de esta especie es que la mayoría de su congenies se encuentran en el medio marino.



Gyrosigma attenuatum (Sulliv.) Boyer, organismo que se localiza en corrientes rápidas y poco profundas, encontrándose en sitios donde existe demasiada materia orgánica. Cabe destacar que estuvo presente en la época de secas.

ANEXO XVII Índice trófico

Para determinar el estado trófico del ANP se emplearon los índices de Nygaard (1949)

$$\text{Índice de Cianofíceas} = \text{Cianofíceas} / \text{Desmidiaceas}$$

$$\text{Índice de Diatomeas} = \text{Diatomeas centrales} / \text{Diatomeas pennales}$$

$$\text{Índice de Euglenofíceas} = \text{Euglenofíceas} / \text{Cianofíceas} + \text{Chlorofíceas}$$

$$\text{Índice Compuesto} = \frac{\text{Cianofíceas} + \text{Chlorococcales} + \text{Diatomeas centrales} + \text{Euglenofíceas}}{\text{Desmidiaceas}}$$

Con base en los análisis de las distintas comunidades y la aplicación de los índices se llegó a los siguientes resultados generales (cuadro 19-1)

Cuadro 19-1. Síntesis de la aplicación de los protocolos de Nygaard (1949).

SITIO	ÍNDICE DE DIATOMEAS	ÍNDICE DE EUGLENOFICEAS	ÍNDICE DE CIANOFÍCEAS	ÍNDICE COMPUESTO
Río El Marqués ZIC-INF006	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO		
Río Balsas ZIC-INF008	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO
Puerta de Playa ZIC-INF002	MESOTRÓFICO		MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO
Río Tepalcatepec ZIC-INF007	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	LIGERAMENTE EUTRÓFICO	
El Ciruelo ZIC-INF005	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO	MESOTRÓFICO A EUTRÓFICO

Fitoplancton

La estación que se ubica en el Río Marqués, para la época de lluvias con el índice de Diatomeas obtuvo un valor de 0.2 indicando una zona oligotrófica, para la de secas no se pudo aplicar ningún índice lo que corrobora, que todavía esta

conservada ya que el fitoplancton es muy escaso en cuanto a riqueza de especies y abundancia.

En el Picacho en lluvias con el de diatomeas (0.3) y con el de Euglenofíceas (0.14) muestra un estado mesotrófico, siguiendo este comportamiento igual para las secas ya que con el índice de las diatomeas obtiene un valor de 0.6 y con el de Euglenofíceas uno de 0.14.

En cambio en la Zona denominada Puerta la Playa en lluvias con el de Diatomeas (0.06), mesotrófico en tanto que en secas con el de Cianofíceas (2), Euglenofíceas (0.17) y Compuesto (8) es un lugar que se encuentra en transición ya va de mesotrófico hasta llegar al eutrófico.

El sitio del Chilar, para las lluvias no se pudo aplicar ningún índice, pero en secas con el de las Cianofíceas mostró un valor de 1 situación que lo ubica como un lugar ligeramente eutrófico. Así mismo el Ciruelo que en lluvias con el índice de Cianofíceas obtiene un valor de (3) y en secas con el de diatomeas obtiene 0.14 lo que también lo coloca como una zona eutrófica.

Perifiton

En el río Marqués se analizaron los sustratos de madera, roca y plantas, en época de lluvias con el índice de Diatomeas (0.13) muestra una zona oligotrófica y para secas con el de Euglenofíceas obtuvo un valor de 0.33 y el de Diatomeas 0.05, lo que lo coloca como una zona mesotrófica

El Picacho es la zona que continua en temporada de lluvias con el índice de Diatomeas (2) y con el Compuesto muestra (5.5) categorizándolo como eutrófico, no así en las secas ya que de un estado de oligotrófico a mesotrófico porque el de Diatomeas y el de Euglenofíceas obtuvieron 0.1 respectivamente, en tanto que el de Cianofíceas y Compuesto (0.7 y 1.3) lo que lo convierte un sitio mesotrófico.

El lugar denominado Puerta la Playa, en lluvias con el de Diatomeas (0.13) es una zona oligotrófica, pero en secas se obtuvieron los sustratos de plantas y rocas, el primero de ellos muestra con el de Cianofíceas 1 y con el de diatomeas 0.1 lo que lo coloca como una zona que va de oligotrófica a ligeramente eutrófica. En tanto que el segundo de los sustratos con el de Cianofíceas es de 1.3 y con el

de Diatomeas 0.9 reforzando así lo obtenido anteriormente ya que es un sitio que esta en transición va ligeramente eutrófico a eutrófico.

En el Chilar para las lluvias con el de Diatomeas (0.2) y el de Euglenofíceas 0.25 indican un lugar que va de oligotrófico a mesotrófico, en cambio en secas se muestrearon los sustratos de roca, planta y madera. Los organismos que se obtuvieron en el primer sustrato con el índice de Diatomeas (0.06) es un lugar mesotrófico, con el segundo sustrato es una zona en transición va de oligotrófico con el de Diatomeas (0.14) a eutrófico con el de Cianofíceas (3), finalmente del de madera, con el de diatomeas (0.08) lo ubica como oligotrófico.

Finalmente en el Ciruelo en lluvias con el de euglenofíceas (0.2) lo ubica como mesotrófico, no así en secas donde los sustratos analizados fueron la madera y la roca, en el primero se obtuvo con el índice de Cianofíceas 2, con el de Diatomeas 0.6 y con el compuesto 4.5. En el de roca el índice de Cianofíceas es de 2 y el de Euglenofíceas de 0.14 indicando una vez más una zona de transición que va de mesotrófico a eutrófico.

Con base a los índices analizados la zona que se encuentra con mejor calidad de vida es el Río Marquez, ya que tanto en el fitoplancton como en el perifiton la riqueza de especies no es muy alta ni la abundancia, los sustratos que abundan son las rocas en segundo orden los vegetales y por último la madera. Con base a esto es un lugar que no se encuentra muy alterado todavía (Margalef, 1983).

En segundo lugar se encuentra el Picacho, para lluvias con el fitoplancton se obtiene un área con cierta profundidad que permite el desarrollo de las diatomeas centrales y de algunas Euglenofíceas lo que hace que este sistema se comporte como mesotrófico, lo cual se refuerza en secas ya que con el perifiton en el sustrato que hay en mayor cantidad son las rocas, lo que causa que siga preservado este lugar ya que el agua al ir golpeando con las mismas se va purificando y evita el desarrollo de especies nocivas (Wetzel, 1984). Esto refuerza lo obtenido con el fitoplancton.

La zona ubicada en Puerta la Playa muestra en lluvias una zona en transición de un estado mesotrófico pasa a en época de secas a un área con aporte de materia orgánica, No hay que olvidar que al haber más agua se diluyen los nutrimentos para las cianofíceas quienes aumentan considerablemente, en las secas, estas producen cubiertas de polisacáridos que adhieren a las algas a las piedras. Los materiales sueltos fango o limos permiten el desarrollo de las diatomeas pennales cuyo movimiento es más lento, (Margalef, 1983).

En el Chilar al parecer al existir mayor vegetación en los alrededores, indica una zona más somera, esto favorece la depositación de materia orgánica, causando el incremento de las cianofíceas y de las diatomeas pennales, (Margalef 1983).

El ciruelo es la zona más somera y la que tiene mas deteriorado su área, ya que de todos los sitios revisados en esta investigación tanto en lluvias como en secas existe mucha materia orgánica para alimentar a las cianofíceas y a las diatomeas pennales. Debido al aumento en la vegetación circundante, continuamente de esta se deriva el alimento para las cianofíceas y las euglenofíceas (Margalef 1983).

ANEXO XVIII. RELACIÓN DE FAMILIAS DE INSECTOS REGISTRADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, CHURUMUCO Y LA HUACANA

Responsable: Dr. Javier Ponce Saavedra
Facultad de Biología

ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA
Coleoptera	Alleculidae Anobiidae Anthicidae Bostrichidae Bruchidae Buprestidae Carabidae Cerambycidae Chrysomelidae Cicindelidae Cleridae Coccinellidae Corylophidae Cucujidae Curculionidae Elateridae Endomychidae Histeridae Lampyridae Leiodidae Melandryidae Meloidae Mordellidae Nitidulidae Oedemeridae Passalidae Pselaphidae Ptilidae Scarabaeidae Scolytidae Staphylinidae Tenebrionidae	Diptera	Anisopodidae Anthomyiidae Asilidae Bombylidae Calliphoridae Cecidomyiidae Ceratopogonidae Chaoboridae Chironomidae Chloropidae Culicidae Dolichopodidae Drosophilidae Empididae Micropezidae Musidae Phoridae Pipunculidae Platystomatidae Rhagionidae Sarcophagidae Sciaridae Simuliidae Tabanidae Tephritidae Therevidae Tipulidae Trixoscelidae
Orthoptera	Acrididae Gryllidae Tetiognidae Tridactylidae	Hymenoptera	Apidae Chalcididae Formicidae Melittidae Mutillidae Perilampidae Pteromalidae Sphecidae Tiphidae Vespidae
Blattaria	Blattellidae		

ANEXO XVIII. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA
Mantodea		Collembola	
	Mantidae		Dicyrtomidae
Phasmida		Psocoptera	
	Phasmidae		Pseudocaecillidae
Hemiptera		Neuroptera	
Suborden	Aradidae		Chrysopidae
Heteroptera	Cimicidae		Mantispidae
	Coreidae		Myrmeleontidae
	Cydnidae		
	Gelastocoridae	Isoptera	Termitidae
	Gerridae	Thysanura	
	Lygaeidae		Lepismatidae
	Miridae	Dermaptera	
	Nabidae		Labiduridae
	Pentatomidae	Lepidoptera	
	Reduviidae		Hesperiidae
	Scutelleridae		Lycaenidae
	Thyreocoridae		Nymphalidae
	Tingidae		Papilionidae
Suborden			Pieridae
Homoptera	Acanaloniidae		
	Aleyrodiidae		
	Cicadellidae		
	Delphacidae		
	Flatidae		
	Aphididae		

ANEXO XIX. RELACIÓN DE FAMILIAS DE ARÁCNIDOS REGISTRADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, CHURUMUCO Y LA HUACANA

Responsable: Dr. Javier Ponce Saavedra
Facultad de Biología

ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA
ARANEAE		OPILIONES	
	Anyphaenidae		Cosmetidae
	Araneidae		Phalangiidae
	Caponiidae		
	Clubionidae	PSEUDOESCORPIONES	
	Ctenicidae		Bochicidae
	Diguetidae		Chthoniidae
	Filistatidae		
	Gnaphosidae	SCORPIONES	
	Lycosidae		Buthidae
	Oxyopidae		Vaejovidae
	Pholcidae		Diplocentridae
	Pisauridae		
	Plectreuridae	SOLIFUGAE	
	Salticidae		Ammotrechidae
	Scytodidae		
	Selenopidae	ACARI	
	Sicariidae		Ixodidae
	Sparassidae		
	Tetragnathidae	AMBLYPYGI	
	Theraphosidae		Phryniidae
	Theridiidae		

ANEXO XX. RELACIÓN DE GÉNEROS DE HORMIGAS Y MARIPOSAS REGISTRADOS EN LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, CHURUMUCO Y LA HUACANA

Responsable: Dr. Javier Ponce Saavedra
Facultad de Biología

Subfamilia	Géneros
Dolichoderidae	<i>Azteca</i> <i>Dorymyrmex</i> <i>Forelius</i> <i>Tapinoma</i>
Ecitoninae	<i>Neivamyrmex</i>
Formicidae	<i>Camponotus</i> <i>Paratrechina</i>
Myrmicinae	<i>Aphaenogaster</i> <i>Atta</i> <i>Crematogaster</i> <i>Cyphomyrmex</i> <i>Leptothorax</i> <i>Monomorium</i> <i>Oligomyrmex</i> <i>Pheidole</i> <i>Pogonomyrmex</i> <i>Solenopsis</i>
Ponerinae	<i>Odontomachus</i>
Pseudomyrmecinae	<i>Pseudomyrmex</i>

ANEXO XX. MARIPOSAS

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Atlides</i>	<i>carpasia</i>	
		<i>Contrafacia</i>	<i>bassania</i>	
		<i>Pseudolycaena</i>	<i>damo</i>	
		<i>Arawacus</i>	<i>jada</i>	
		<i>Cyanophrys</i>	<i>miserabilis</i>	
		<i>Callophrys</i>	<i>xami</i>	
		<i>Kisutam</i>	<i>guzanta</i>	
		<i>Ministrymon</i>	<i>una</i>	
		<i>Gibbonota</i>	<i>erybathis</i>	
		<i>Thecla</i>	<i>keila</i>	
		<i>Thecla</i>	<i>mycon</i>	
		<i>Thecla</i>	<i>phobe</i>	
		<i>Thecla</i>	<i>tephraeus</i>	
		<i>Thecla</i>	<i>umbratus</i>	
		<i>Allosmaitia</i>	<i>strophius</i>	
		<i>Aubergina</i>	<i>paetus</i>	
		<i>Brangas</i>	<i>neora</i>	
		<i>Caerofethra</i>	<i>lucagus</i>	
		<i>Calycopis</i>	<i>isobea</i>	
		<i>Chlorostrymon</i>	<i>telea</i>	
		<i>Cyanophrys</i>	<i>herodotus</i>	
		<i>Electrostrymon</i>	<i>canus</i>	
		<i>Electrostrymon</i>	<i>sangala</i>	
		<i>Eroria</i>	<i>nitetis</i>	
		<i>Eroria</i>	<i>subflorens</i>	
		<i>Hypostrymon</i>	<i>critola</i>	
		<i>Michaelus</i>	<i>vibidia</i>	
		<i>Ministrymon</i>	<i>azia</i>	
		<i>Ministrymon</i>	<i>clytie</i>	
		<i>Ministrymon</i>	<i>phrutus</i>	
		<i>Ocaria</i>	<i>ocrisia</i>	
		<i>Oenomaus</i>	<i>ortygus</i>	
		<i>Panthiades</i>	<i>bathildis</i>	
		<i>Panthiades</i>	<i>bitias</i>	
		<i>Parrhasius</i>	<i>polibetes</i>	
		<i>Rekoa</i>	<i>marius</i>	
		<i>Rekoa</i>	<i>meton</i>	
		<i>Rekoa</i>	<i>palegon</i>	
		<i>Rekoa</i>	<i>zebina</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>astiocha</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>bazochii</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>bebrycia</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>cestri</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>istapa</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>megarus</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>rufusca</i>	

ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon</i>	<i>serapio</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>yojoa</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>ziba</i>	
		<i>Thereus</i>	<i>cithonius</i>	
		<i>Thereus</i>	<i>oppia</i>	
		<i>Tmolus</i>	<i>echion</i>	
		<i>Kisutam</i>	<i>denarius</i>	
		<i>Kisutam</i>	<i>hesperitis</i>	
		<i>Kisutam</i>	<i>sethon</i>	
		<i>Atlides</i>	<i>gaumeri</i>	
		<i>Calycopsis</i>	<i>clarina</i>	
		<i>Calycopsis</i>	<i>demonassa</i>	
		<i>Calycopsis</i>	<i>susanna</i>	
		<i>Chalybs</i>	<i>hassan</i>	
		<i>Chlorostrymon</i>	<i>simaethis</i>	
		<i>Cyanophrys</i>	<i>agricolor</i>	
		<i>Cyanophrys</i>	<i>goodsoni</i>	
		<i>Cyanophrys</i>	<i>longula</i>	
		<i>Electrostrymon</i>	<i>mathewi</i>	
		<i>Era</i>	<i>gabina</i>	
		<i>Hemiargus</i>	<i>ceraunus</i>	<i>zachaeina</i>
		<i>Mesosemia</i>	<i>telegone</i>	<i>lamachus</i>
		<i>Evenus</i>	<i>regalis</i>	
		<i>Everes</i>	<i>comyntas</i>	<i>texana</i>
		<i>Ipidecla</i>	<i>miadora</i>	
		<i>Micandra</i>	<i>furina</i>	
		<i>Michaelus</i>	<i>jebus</i>	
		<i>Panthiades</i>	<i>ochus</i>	
		<i>Parrhasius</i>	<i>moctezuma</i>	
		<i>Eurybia</i>	<i>halimede</i>	<i>elvina</i>
		<i>Napaea</i>	<i>umbra</i>	<i>umbra</i>
		<i>Siderus</i>	<i>gargophia</i>	
		<i>Siderus</i>	<i>thoria</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>albata</i>	
		<i>Strymon</i>	<i>melinus</i>	
		<i>Thereus</i>	<i>oramus</i>	
		<i>Atlides</i>	<i>polybe</i>	
		<i>Arawacus</i>	<i>sito</i>	
		<i>Michaelus</i>	<i>hecate</i>	
		<i>Kisutam</i>	<i>syllis</i>	
		<i>Siderus</i>	<i>caninius</i>	
		<i>Era</i>	<i>quaderna</i>	
<i>Era</i>	<i>carla</i>			
<i>Era</i>	<i>muridosca</i>			
<i>Thecla</i>	<i>maeonis</i>			
<i>Ministrymon</i>	<i>arola</i>			

ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES		
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Melanis</i>	<i>pixe</i>	<i>sexpunctata</i>		
		<i>Baeotis</i>	<i>zonata</i>	<i>simbla</i>		
		<i>Zizula</i>	<i>cyna</i>	<i>cyna</i>		
		<i>Emesis</i>	<i>tenedia</i>	<i>tenedia</i>		
		<i>Leptotes</i>	<i>cassius</i>	<i>striata</i>		
		<i>Leptotes</i>	<i>marina</i>			
		<i>Emesis</i>	<i>mandana</i>	<i>furor</i>		
		<i>Hemiargus</i>	<i>isola</i>	<i>isola</i>		
		<i>Caria</i>	<i>stillaticia</i>			
		<i>Rhetus</i>	<i>arcus</i>	<i>beutelspacheri</i>		
		<i>Apodemia</i>	<i>walkeri</i>			
		<i>Apodemia</i>	<i>multiplaga</i>			
		<i>Lasaia</i>	<i>maria</i>	<i>maria</i>		
		<i>Apodemia</i>	<i>hypoglauca</i>	<i>hypoglauca</i>		
		<i>Melanis</i>	<i>cephise</i>	<i>cephise</i>		
		<i>Anteros</i>	<i>carausius</i>	<i>carausius</i>		
		<i>Synargis</i>	<i>calyce</i>	<i>mycone</i>		
		<i>Theope</i>	<i>eupolis</i>			
		<i>Emesis</i>	<i>emesia</i>	<i>emesia</i>		
		<i>Celastrina</i>	<i>argiolus</i>	<i>gozora</i>		
		<i>Leptotes</i>	<i>sp.</i>			
		<i>Brephidium</i>	<i>exilis</i>	<i>exilis</i>		
		Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius</i>	<i>ismenius</i>	<i>telchinia</i>
				<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>	<i>spp1</i>
				<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>	<i>spp2</i>
				<i>Phyciodes</i>	<i>sp.</i>	
<i>Danaus</i>	<i>gilippus</i>					
<i>Heliconius</i>	<i>sapho</i>			<i>leuce</i>		
<i>Euptoieta</i>	<i>claudia</i>			<i>daunius</i>		
<i>Euptoieta</i>	<i>hegesia</i>			<i>hoffmanni</i>		
<i>Speyeria</i>	<i>nokomis</i>					
<i>Hypanartia</i>	<i>dione</i>			<i>ssp1</i>		
<i>Anartia</i>	<i>amathea</i>			<i>venusta</i>		
<i>Chlosyne</i>	<i>gudialis</i>			<i>gudialis</i>		
<i>Chlosyne</i>	<i>rosita</i>			<i>rosita</i>		
<i>Chlosyne</i>	<i>marina</i>			<i>marina</i>		
<i>Chlosyne</i>	<i>marina</i>			<i>eumeda</i>		
<i>Texola</i>	<i>elada</i>			<i>elada</i>		
<i>Thessalia</i>	<i>cyneas</i>			<i>cyneas</i>		
<i>Thessalia</i>	<i>theona</i>			<i>theona</i>		
<i>Microtia</i>	<i>elva</i>			<i>elva</i>		
<i>Anthanassa</i>	<i>alexon</i>			<i>alexon</i>		
<i>Anthanassa</i>	<i>sitalces</i>			<i>cortes</i>		
<i>Anthanassa</i>	<i>sitalces</i>			<i>sitalces</i>		
<i>Anthanassa</i>	<i>ptolyca</i>			<i>amator</i>		

ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa</i>	<i>frisia</i>	<i>tulcis</i>
		<i>Anthanassa</i>	<i>drusilla</i>	<i>lelex</i>
		<i>Anthanassa</i>	<i>texana</i>	<i>texana</i>
		<i>Anthanassa</i>	<i>ardys</i>	<i>ardys</i>
		<i>Anthanassa</i>	<i>atronia</i>	<i>obscurata</i>
		<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>	<i>lacinia</i>
		<i>Microtia</i>	<i>elva</i>	<i>horni</i>
		<i>Tegosa</i>	<i>anieta</i>	<i>cluvia</i>
		<i>Castilia</i>	<i>myia</i>	<i>myia</i>
		<i>Phyciodes</i>	<i>mylitta</i>	<i>thebais</i>
		<i>Phyciodes</i>	<i>pictus</i>	<i>pallescens</i>
		<i>Phyciodes</i>	<i>vesta</i>	<i>graphica</i>
		<i>Myscelia</i>	<i>cyananthe</i>	<i>cyananthe</i>
		<i>Hamadryas</i>	<i>amphinome</i>	<i>mazai</i>
		<i>Hamadryas</i>	<i>feronia</i>	<i>farinulenta</i>
		<i>Temenis</i>	<i>laothoe</i>	<i>quilapayunia</i>
		<i>Epiphile</i>	<i>adrasta</i>	<i>adrasta</i>
		<i>Nica</i>	<i>flavilla</i>	<i>bachiana</i>
		<i>Adelpha</i>	<i>iphiclus</i>	<i>iphicleola</i>
		<i>Adelpha</i>	<i>serpa</i>	<i>massilia</i>
		<i>Marpesia</i>	<i>petreus</i>	<i>tethys</i>
		<i>Prepona</i>	<i>laertes</i>	<i>octavia</i>
		<i>Anaea</i>	<i>troglogyta</i>	<i>aidea</i>
		<i>Manataria</i>	<i>maculata</i>	
		<i>Doxocopa</i>	<i>pavon</i>	<i>theodora</i>
		<i>Morpho</i>	<i>achilles</i>	<i>guerrerensis</i>
		<i>Morpho</i>	<i>achilles</i>	<i>montezuma</i>
		<i>Pierella</i>	<i>luna</i>	<i>rubecula</i>
		<i>Cyllopsis</i>	<i>suivalens</i>	<i>suivalens</i>
		<i>Megisto</i>	<i>rubricata</i>	<i>anabelae</i>
		<i>Vareuptychia</i>	<i>usitata</i>	<i>peria</i>
		<i>Danaus</i>	<i>eresimus</i>	<i>montezuma</i>
		<i>Danaus</i>	<i>gilippus</i>	<i>thersippus</i>
		<i>Danaus</i>	<i>plexippus</i>	<i>plexippus</i>
		<i>Ithomia</i>	<i>patilla</i>	<i>patilla</i>
		<i>Dircenna</i>	<i>klugii</i>	<i>klugii</i>
		<i>Libytheana</i>	<i>carinenta</i>	<i>mexicana</i>
		<i>Greta</i>	<i>morgane</i>	<i>morgane</i>
		<i>Greta</i>	<i>morgane</i>	<i>oto</i>
		<i>Episcada</i>	<i>salvinia</i>	<i>portilla</i>
		<i>Vareuptychia</i>	<i>themis</i>	
		<i>Anthanassa</i>	<i>ardys</i>	<i>guerrerense</i>
		<i>Chlosyne</i>	<i>lacinia</i>	<i>crocale</i>
		<i>Hermeuptychia</i>	<i>hermes</i>	
		<i>Hamadryas</i>	<i>februa</i>	<i>ferentina</i>
		<i>Siproeta</i>	<i>stelenes</i>	<i>biplagiata</i>

ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius</i>	<i>charitonius</i>	<i>vazquezae</i>
		<i>Zaretis</i>	<i>itus</i>	<i>anzuletta</i>
		<i>Junonia</i>	<i>coenia</i>	
		<i>Doxocopa</i>	<i>laure</i>	<i>acca</i>
		<i>Pessonia</i>	<i>polyphemus</i>	<i>polyphemus</i>
		<i>Agraulis</i>	<i>vanillae</i>	<i>incarnata</i>
		<i>Smyrna</i>	<i>blomfieldia</i>	<i>datis</i>
		<i>Marpesia</i>	<i>chiron</i>	<i>marius</i>
		<i>Hamadryas</i>	<i>atlantis</i>	<i>lelaps</i>
		<i>Pindis</i>	<i>squamistriga</i>	
		<i>Smyrna</i>	<i>karwinskii</i>	
		<i>Dryas</i>	<i>julia</i>	<i>moderata</i>
		<i>Archaeoprepona</i>	<i>demophon</i>	<i>occidentalis</i>
		<i>Thessalia</i>	<i>theona</i>	<i>thekla</i>
		<i>Texola</i>	<i>anomalus</i>	<i>anomalus</i>
		<i>Anartia</i>	<i>jatrophae</i>	<i>luteipicta</i>
		<i>Chlosyne</i>	<i>hippodrome</i>	<i>hippodrome</i>
		<i>Chlosyne</i>	<i>riobalsensis</i>	
		<i>Chlosyne</i>	<i>marina</i>	<i>dryope</i>
		<i>Vareuptychia</i>	<i>undina</i>	
		<i>Dione</i>	<i>juno</i>	<i>huascuma</i>
		<i>Hypna</i>	<i>clytemnestra</i>	<i>mexicana</i>
		<i>Biblis</i>	<i>hyperia</i>	<i>aganisa</i>
		<i>Asterocampa</i>	<i>idyja</i>	<i>argus</i>
		<i>Memphis</i>	<i>pithyusa</i>	
		<i>Hypanartia</i>	<i>lethe</i>	
		<i>Euptychia</i>	<i>fetna</i>	
		<i>Cyllopsis</i>	<i>pyracmon</i>	<i>pyracmon</i>
		<i>Hamadryas</i>	<i>guatemalena</i>	<i>marmarice</i>
		<i>Opsiphanes</i>	<i>boisduvallii</i>	
		<i>Mestra</i>	<i>dorcas</i>	<i>amymone</i>
		<i>Cyclogramma</i>	<i>pandama</i>	
		<i>Dynamine</i>	<i>postverta</i>	<i>mexicana</i>
		<i>Epiphile</i>	<i>adrasta</i>	<i>escalantei</i>
		<i>Nymphalis</i>	<i>antiopa</i>	<i>antiopa</i>
		<i>Polygonia</i>	<i>g-argenteum</i>	
		<i>Dione</i>	<i>moneta</i>	<i>poeyii</i>
		<i>Historis</i>	<i>odius</i>	<i>odius</i>
		<i>Pyrrhogyra</i>	<i>neaerea</i>	<i>hypsenor</i>
		<i>Taygetis</i>	<i>weymeri</i>	
		<i>Fontainea</i>	<i>glycerium</i>	<i>glycerium</i>
		<i>Siderone</i>	<i>syntiche</i>	<i>syntiche</i>
		<i>Lycorea</i>	<i>halia</i>	<i>atergatis</i>
		<i>Adelpha</i>	<i>basiloides</i>	<i>basiloides</i>
		<i>Adelpha</i>	<i>fessonnia</i>	<i>fessonnia</i>
		<i>Adelpha</i>	<i>serpa</i>	<i>massilia</i>
		<i>Colobura</i>	<i>dirce</i>	<i>dirce</i>

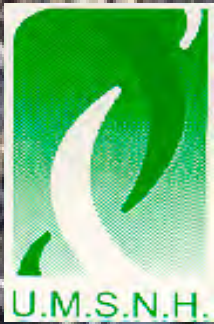
ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cyclogramma</i>	<i>bacchis</i>	
		<i>Hamadryas</i>	<i>feronia</i>	<i>farinulenta</i>
		<i>Hamadryas</i>	<i>glauconome</i>	<i>grisea</i>
		<i>Pyrrhogyra</i>	<i>otolais</i>	<i>otolais</i>
		<i>Anemeca</i>	<i>ehrenbergii</i>	
		<i>Cynthia</i>	<i>annabella</i>	
		<i>Cynthia</i>	<i>cardui</i>	
		<i>Cynthia</i>	<i>virginiensis</i>	
		<i>Hypanartia</i>	<i>godmanii</i>	
		<i>Phyciodes</i>	<i>vesta</i>	<i>vesta</i>
		<i>Siproeta</i>	<i>epaphus</i>	<i>epaphus</i>
		<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	<i>rubria</i>
		<i>Cyllopsis</i>	<i>nayarit</i>	
		<i>Pedaliodes</i>	<i>dejecta</i>	<i>ssp</i>
		<i>Taygetis</i>	<i>kerea</i>	<i>kerea</i>
		<i>Taygetis</i>	<i>mermeria</i>	<i>griseomarginata</i>
		<i>Cynthia</i>	<i>annabella</i>	
		<i>Melinaea</i>	<i>lilis</i>	<i>flavicans</i>
	Papilionidae	<i>Priamides</i>	<i>pharnaces</i>	
		<i>Heraclides</i>	<i>ornythion</i>	
		<i>Pterourus</i>	<i>multicaudatus</i>	
		<i>Battus</i>	<i>polydamas</i>	<i>polydamas</i>
		<i>Parides</i>	<i>montezuma</i>	<i>montezuma</i>
		<i>Heraclides</i>	<i>cresphontes</i>	
		<i>Parides</i>	<i>erithalion</i>	<i>trichopus</i>
		<i>Heraclides</i>	<i>thoas</i>	<i>autocles</i>
		<i>Battus</i>	<i>laodamas</i>	<i>iopas</i>
		<i>Papilio</i>	<i>polyxenes</i>	<i>asterius</i>
		<i>Protographium</i>	<i>epidaus</i>	<i>tepicus</i>
		<i>Pyrrhosticta</i>	<i>victorinus</i>	<i>morelius</i>
		<i>Calaides</i>	<i>astyalus</i>	<i>pallas</i>
		<i>Baronia</i>	<i>brevicornis</i>	<i>brevicornis</i>
		<i>Protographium</i>	<i>philolaus</i>	<i>philolaus</i>
		<i>Parides</i>	<i>photinus</i>	<i>photinus</i>
		<i>Mimoides</i>	<i>thymbraeus</i>	<i>aconophos</i>
		<i>Pyrrhosticta</i>	<i>garamas</i>	<i>garamas</i>
		<i>Battus</i>	<i>eracon</i>	
		<i>Battus</i>	<i>philenor</i>	<i>philenor</i>
<i>Calaides</i>	<i>androgeus</i>	<i>epidaurus</i>		
<i>Priamides</i>	<i>anchisiades</i>	<i>idaeus</i>		
<i>Priamides</i>	<i>erostratus</i>	<i>vazquezae</i>		
<i>Pterourus</i>	<i>pilumnus</i>			
Pieridae	<i>Catasticta</i>	<i>ochracea</i>	<i>ssp</i>	
	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>eubule</i>	
	<i>Eurema</i>	<i>proterpia</i>	<i>f. gundlachia</i>	
	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>eubule</i>	
	<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>		
	<i>Catasticta</i>	<i>teutila</i>	<i>teutila</i>	

ANEXO XX. (Cont.)

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIES	SUBESPECIES
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis</i>	<i>neocypris</i>	<i>virgo</i>
		<i>Eurema</i>	<i>albula</i>	<i>celata</i>
		<i>Aphrissa</i>	<i>statira</i>	<i>jada</i>
		<i>Archonias</i>	<i>brassolis</i>	<i>aproximata</i>
		<i>Itaballia</i>	<i>pandosa</i>	<i>kicaha</i>
		<i>Dismorphia</i>	<i>amphiona</i>	<i>praxinoe</i>
		<i>Glutophrissa</i>	<i>drusilla</i>	<i>tenuis</i>
		<i>Itaballia</i>	<i>demophile</i>	<i>centralis</i>
		<i>Eucheira</i>	<i>socialis</i>	<i>socialis</i>
		<i>Eucheira</i>	<i>socialis</i>	<i>westwoodi</i>
		<i>Catasticta</i>	<i>flisa</i>	<i>flisa</i>
		<i>Catasticta</i>	<i>flisa</i>	<i>oaxaca</i>
		<i>Pyrisitia</i>	<i>nise</i>	<i>nelphe</i>
		<i>Phoebis</i>	<i>sennae</i>	<i>marcellina</i>
		<i>Pyrisitia</i>	<i>proterpia</i>	<i>proterpia</i>
		<i>Eurema</i>	<i>daira</i>	
		<i>Phoebis</i>	<i>philea</i>	<i>philea</i>
		<i>Anteos</i>	<i>maerula</i>	<i>lacordairei</i>
		<i>Ascia</i>	<i>monuste</i>	<i>monuste</i>
		<i>Nathalis</i>	<i>iole</i>	
		<i>Phoebis</i>	<i>argante</i>	<i>argante</i>
		<i>Ganyra</i>	<i>josephina</i>	<i>josepha</i>
		<i>Anteos</i>	<i>clorinde</i>	<i>nivifera</i>
		<i>Zerene</i>	<i>cesonia</i>	<i>cesonia</i>
		<i>Melete</i>	<i>lycimnia</i>	<i>isandra</i>
		<i>Colias</i>	<i>eurytheme</i>	
		<i>Hesperocharis</i>	<i>costaricensis</i>	<i>pasion</i>
		<i>Enantia</i>	<i>mazai</i>	<i>diazi</i>
		<i>Leptophobia</i>	<i>aripa</i>	<i>elodia</i>
		<i>Pontia</i>	<i>protodice</i>	
		<i>Abaeis</i>	<i>nicippe</i>	
		<i>Eurema</i>	<i>mexicana</i>	<i>mexicana</i>
		<i>Eurema</i>	<i>boisduvaliana</i>	
		<i>Phoebis</i>	<i>agarithe</i>	<i>agarithe</i>
		<i>Eurema</i>	<i>salome</i>	<i>jamapa</i>
		<i>Kricogonia</i>	<i>lyside</i>	
		<i>Pyrisitia</i>	<i>dina</i>	<i>westwoodi</i>
		<i>Pyrisitia</i>	<i>lisa</i>	<i>centralis</i>
		<i>Catasticta</i>	<i>nimbice</i>	<i>nimbice</i>
		<i>Pieriballia</i>	<i>viardi</i>	<i>laogore</i>
<i>Pieris</i>	<i>rapae</i>	<i>rapae</i>		
	Riodinidae	<i>Calephelis</i>	<i>rawsoni</i>	
	Hesperiidae	<i>Chioides</i>	<i>zilpa</i>	
		<i>Urbanus</i>	<i>dorantes</i>	
		<i>Codatractus</i>	<i>arizonensis</i>	

Reporte sobre la Entomofauna (Arácnidos e Insectos)



Depresión del Balsas Parte I. Arácnidos



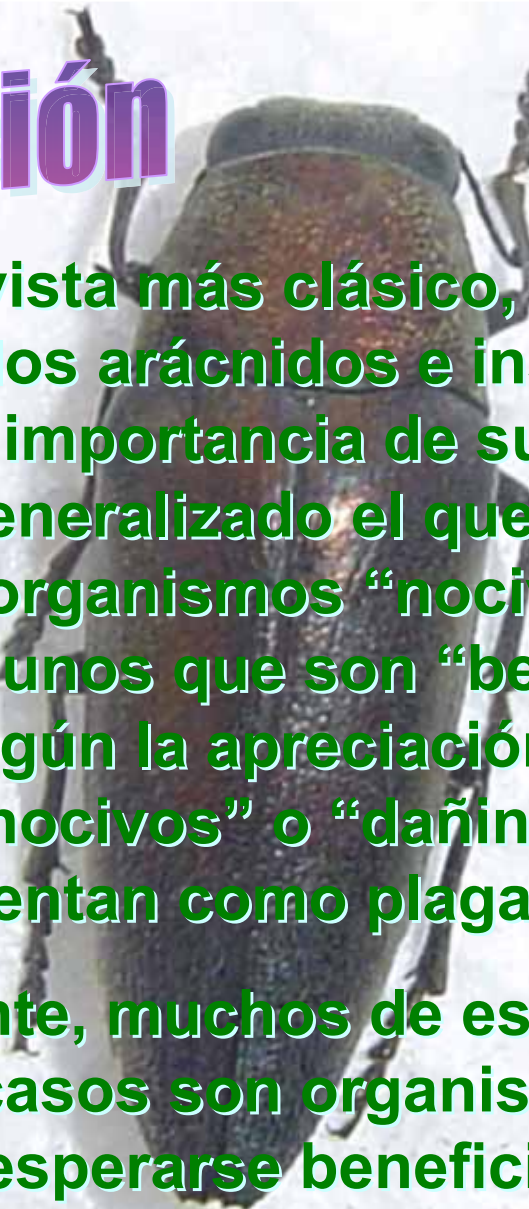
Entomología

Responsable:

Dr. Javier Ponce Saavedra

Abril de 2006

Introducción



Desde el punto de vista más clásico, los artrópodos y particularmente los arácnidos e insectos se han ubicado debido a la importancia de sus relaciones con el hombre; así, es generalizado el que los arácnidos se les conozca como organismos “nocivos” y que entre los insectos hay algunos que son “benéficos” y otros, una gran mayoría según la apreciación del común de la gente, que son “nocivos” o “dañinos” porque se presentan como plagas.

A los ojos de la gente, muchos de estos organismos, en el mejor de los casos son organismos “neutrales” de los que no debe esperarse beneficio o daño alguno; es decir, que su existencia no tiene relevancia alguna para el humano.

Introducción

Si bien estas consideraciones son válidas desde el punto de vista de la “utilidad”, también es cierto que hay un gran desconocimiento (incluyendo a los científicos en esto) sobre el papel que estos animales están jugando en ecosistemas particulares.

También es cierto que actualmente se reconoce que en la mayoría de los sistemas terrestres y acuáticos (de agua dulce) son los insectos el grupo que soporta la biodiversidad que allí vive; sin embargo aún falta mucho por conocer sobre quiénes son las especies y el cómo están participando en el movimiento de la energía capturada por las plantas hacia otros animales y como esto ayuda para el mantenimiento de las poblaciones vegetales y animales en los ecosistemas.

Introducción

En general podemos estar de acuerdo en que primero debemos conocer el quién o quiénes habitan en un sistema, luego el cómo (incluyendo el donde desde el punto de vista de microhábitat) y finalmente poder intentar comprender el funcionamiento de ese sistema y “jerarquizar” a las especies en función de un criterio adicional al de “utilidad”: el “valor o importancia ecológica”, concepto que cada vez tendrá mayor importancia para el conocimiento de la biodiversidad.

Introducción

Los insectos y arácnidos así como otros artrópodos son el grupo de animales más diverso en el planeta. Su abundancia y riqueza de especies en todos los sistemas terrestres y acuáticos fueron, en principio, características poco favorables para utilizarles como organismos indicadores de condiciones ambientales; sin embargo, poco a poco se han establecido como grupos muy importantes para el monitoreo ambiental debido a su alta diversidad, el ser muy especializados y sobre todo, por las ventajas prácticas para obtener información rápida y confiable sobre los cambios que ocurren en los sistemas, debido a su ciclo de vida corto y poblaciones grandes en casi todos los ambientes.



En el trabajo de campo se incluyeron localidades de los municipios de La Huacana, Churumuco y Arteaga Michoacán.

Se recolectaron aprox. 2500 ejemplares. Aprox. 2100 insectos que corresponden a 109 familias y 16 órdenes.

Los restantes fueron arácnidos que se ubicaron en 30 familias y siete órdenes

Resumen taxonómico de los grupos de arácnidos e insectos determinados para la Depresión del Balsas.

Clase	Orden	Familias
Arachnida	Acari	2
	Amblypygi	1
	Araneae	21
	Opiliones	2
	Pseudoscorpiones	2
	Scorpiones	3
	Solifugae	1
		** 32 **
Insecta	Coleoptera	32
	Diptera	28
	Hemiptera	14
	Hymenoptera	10
	Otros (12 órdenes)	25
		** 109 **
Total:		*** 141 ***

Clase Arachnida

Siete órdenes

32 familias registradas

Arachnida



Grupo de artrópodos que incluye a las arañas y otros animales menos diversos como los alacranes, vinagrillos, tenderapos o tenanches, pseudoescorpiones, solífugos y opiliones.

Las diferencias más evidentes entre estos animales y los insectos son: (a) Los arácnidos no tienen antenas; (b) Tienen cuatro pares de patas además de los apéndices para alimentarse (colmillos) y (c) Si hay glándulas de veneno, se encuentran en la cabeza (comunicando a los colmillos en las arañas), o en las pinzas de los pseudoescorpiones o en una vesícula especial en la cola como en los alacranes.

En los insectos, en el caso en que existen este tipo de glándulas, siempre estarán asociadas al abdomen y comunican al exterior por un aguijón (avispas, abejas y hormigas por ejemplo).

Arachnida

A close-up photograph of a brown spider on a light-colored surface. The spider is positioned in the center-left of the frame, with its legs extending outwards. The background is a plain, light-colored surface, possibly a wall or a piece of paper. The spider's body is a mix of brown and tan colors, and its legs are thin and jointed.

Otra diferencia importante es que las arañas pueden producir seda como una estrategia común, tanto para cazar como para la reproducción. En los insectos el producir seda es mucho más raro, aunque en las mariposas sea una de sus características más conocidas (en las larvas o “gusanos”).

Ecológicamente los arácnidos tienen gran relevancia en los sistemas en que se encuentran debido a que todos ellos son depredadores activos que se alimentan de insectos y otros arácnidos, ayudando a la regulación natural de las poblaciones en donde habitan.

Orden Araneae



Este grupo de arácnidos está representado por las verdaderas arañas entre las que se encuentran algunas especies muy reconocidas como las tarántulas, las capulinas, las de jardín, las saltadoras o las arañas patonas. Todas poseen veneno el cual usan para conseguir alimento y defenderse.

A pesar de que es común el veneno, sólo unas cuantas especies son peligrosas para el hombre ya que en general el veneno de una araña no produce mayores problemas.

Es conocido el peligro que representa el veneno de las arañas capulinas o “viudas negras” (*Latrodectus mactans* de la familia Theridiidae) el cual afecta el Sistema Nervioso Central, provocando serios trastornos que, si no se atienden apropiadamente, pueden llevar a la muerte a una persona.

Latrodectus mactans

“Araña capulina”, “Viuda negra”



Esta araña es común en el monte, zonas de cultivo y en el interior de las casas. Gusta de hacer sus telas en rincones y sitios en donde hay poco movimiento.

Orden Araneae

Otras arañas que representan un peligro serio son las llamadas “arañas violín” (*Loxosceles* spp. de la familia Loxoscelidae cuyo veneno es de tipo necrótico; es decir que causa ulceraciones (llagas o vejigas) en los tejidos; estas vejigas van destruyendo el tejido hasta provocar la pérdida del mismo (daña tanto músculos como tendones y tejido nervioso), situación que se complica si hay infección por bacterias u hongos en el tejido muerto, llegando a provocar gangrenas muy severas.

Loxosceles sp.



Especie de importancia médica. En la zona se recolectó en el “monte” debajo de piedras.

Acarí

Aunque de acuerdo con la mayoría de los autores actuales no son un orden de arácnidos, sino un pariente con su propio valor como grupo grande, la mayoría de la gente los ubica como “pequeños arácnidos” y por esa razón los incluimos aquí.



Acarí

En este grupo se ubican las garrapatas, “arañas rojas” y otros mucho más pequeños como los ácaros responsables de la sarna de los animales de granja y domésticos. Muchos otros son de vida libre y están en el suelo o la vegetación e incluso en el agua.



Orden Araneae

De arañas “verdaderas” como se les llama a los integrantes de este orden, se determinaron 16 familias de las cuales dos tienen importancia médica (Theridiidae y Loxoscelidae). El grupo de las “tarántulas” (familia Theraphosidae) se encuentra bien representado. Es posible que haya más de una especie, pero en nuestro trabajo sólo se registró a la más abundante y común en la zona (*Brachypelma auratum*). El resto son animales que generalmente están en la vegetación o bajo piedras alimentándose de insectos u otros pequeños animales que puedan cazar.

Familia Lycosidae



Género *Pardosa*

Conocidas como “arañas lobo”, son un grupo formado por animales de tamaño pequeño a grande (2- 4 cm o más). Todas tienen colores pardos a oscuros y sólo algunas tienen bandas claras sobre su cuerpo. La mayoría pueden construir refugios de seda en el suelo o estructuras en forma de tubo, aunque muchas especies pueden habitar en grietas naturales bajo las piedras o troncos. Generalmente se les encuentra caminando sobre el suelo, hojarasca o arena debido a que son animales “vagos”. Aunque típicamente son nocturnas, pueden encontrarse en actividad durante el día.

Familia **Pisauridae**



Pisaurina sp.

Estas arañas se parecen mucho a las “arañas lobo” tanto en su apariencia como en sus hábitos de vida, incluyendo el que la hembra cargue el saco de huevos en su abdomen; pero a diferencia de los licósidos, antes de que los juveniles salgan, la hembra adhiere el saco de huevos a la vegetación para que allí salgan e inicien su vida.

Estas arañas son fácilmente reconocibles porque tienen los ojos arreglados en forma de un hexágono en la parte alta de la cabeza y las patas tienen espinas largas. Son arañas que se mueven muy rápidamente y generalmente corren, aunque tienen capacidad para saltar cuando son molestadas. Generalmente no construyen redes, refugios o madrigueras con seda. Se les puede encontrar en la parte baja y media de los arbustos y sobre la vegetación herbácea en donde se alimentan. *Peucetia viridans* es la especie más conocida de esta familia y se puede identificar fácilmente por su color verde a verde-amarillento.



Familia
Oxyopidae

Familia **Clubionidae**



Género *Clubionoides*

Esta es una familia grande (con muchas especies) que comúnmente se encuentran sobre el follaje o en el suelo en donde hacen refugios tubulares con hojas enrolladas o bajo las piedras. En esta familia se ubica el género *Cheiracanthium* cuyo veneno puede provocar serios problemas a quien es mordido. Este género no fue registrado en el área de estudio

Familia Anyphaenidae



Arañas muy semejantes en apariencia a las Clubionidae. Para distinguirlas es necesario revisar sus uñas y parte ventral del abdomen por lo que generalmente sólo pueden distinguirse en el laboratorio. Habitan sobre el follaje y también construyen refugios tubulares o enrollan hojas para protegerse. Pueden encontrarse caminando sobre la vegetación cuando están activas en busca de alimento.

Familia Salticidae



Habrocestum sp

Las arañas “saltadoras” son una familia muy grande y común en casi todos los ecosistemas, incluyendo los agroecosistemas y sistemas urbanos.

Son más diversas en los trópicos que en zonas menos cálidas. Además de su habilidad de saltar con facilidad, las “saltadoras” pueden identificarse por su característico arreglo de ojos con dos ojos muy grandes en medio de la frente y sus cuerpos robustos.

Para pasar la noche o protegerse durante el día, pueden usar cortezas de árboles vivos o muertos, las piedras o incluso enrollar hojas de las plantas y encontrarse dentro de estas construcciones

Familia Theridiidae



Latrodectus sp.

Esta familia es de las más grandes en número de especies y de más amplia distribución. Son arañas que construyen refugios con hilos irregulares y sin forma definida. Es común que la araña se encuentre “colgando” en posición invertida en su red esperando que pase por allí una presa.

Aunque hay varias especies de *Latrodectus* y todas ellas tienen veneno, sólo la “viuda negra” es conocida como causante de problemas graves; sin embargo en parte esto se debe a la falta de conocimiento que aún hay sobre el grupo

Familia Araneidae



Argiope sp.

La imagen que todos tenemos de una araña, generalmente se asocia con una red muy bien construida y colocada entre la vegetación con la araña en el centro de la misma.

Las arañas de la familia Araneidae son las que corresponden con esta imagen, por esto es que se les conoce como las arañas de red orbital.

Aunque es común que la araña se encuentre en el centro de la red, hay algunas que se ubican a los lados y otras cuya red no es completamente orbital.

Familia *Loxoscelidae*



Loxosceles sp.

Arañas de tamaño pequeño (1-2 cm), de color café a café-amarillento y patas largas comparadas con su cuerpo. En esta familia se ubica un género (*Loxosceles*) de gran importancia médica.

Esta araña se puede distinguir de otras parecidas en tamaño y color, por una mancha oscura característica en la región de la cabeza, la cual se adelgaza hacia el tórax dando la apariencia de un violín, por lo que en muchos lados se les conoce como “arañas violín”.

Familia Theraphosidae

En este grupo de arañas se encuentran todas las “tarántulas”. Generalmente estas arañas las conocemos de tamaños grandes (más de 10 cm); sin embargo hay especies pequeñas que habitan en zonas templadas sobre todo.

En áreas tropicales y cálidas es común encontrar ejemplares grandes de dos géneros: *Brachypelma*, el más conocido porque a este corresponden la mayoría de las especies que se comercializan como mascotas debido a su apariencia atractiva y colorida además de su docilidad, lo que significa que en general son animales fáciles de domesticar, aunque en el área es probable haya otros géneros de tarántula, menos atractivos quizá como *Citharacantus* o *Bonetina*.

Familia Theraphosidae



Brachypelma auratum

En la zona de estudio hay una especie (*B. auratum*) que ya está siendo explotada para fines de comercialización y por tanto sus poblaciones están seriamente amenazadas debido a que estas arañas requieren de varios años para alcanzar un tamaño apropiado para su venta y no hay actividad de crianza que permita proteger las poblaciones nativas o repoblar zonas explotadas.

En la práctica, es posible proteger a las poblaciones que aún quedan y en un tiempo no muy lejano, poder hacer extracción para fines de comercio sin que haya peligro de perder a las poblaciones, si se realizan estudios que permitan conocer: (1) la biología de las especies; (2) El tamaño de sus poblaciones; (3) épocas reproductivas y comportamientos asociados y (4) requerimientos biológicos para su cría en cautiverio.



Para mayor información
sobre tarántulas haga click
en el botón

Familia Pholcidae



Estas arañas se conocen comúnmente como “arañas patonas” o “arañas de casa” debido a que muchas de ellas se han adaptado a vivir en las construcciones humanas y es característico encontrar sus redes irregulares en los rincones de las casas.

Característica interesante de esta familia es el que las hembras al poner sus huevecillos los envuelven con unas cuantas fibras de seda y los “pegan” a sus colmillos y así los transportan y cuidan hasta el momento en que las pequeñas arañas deben dejar el capullo e iniciar su vida independiente.

FAMILIA SPARASSIDAE



Este grupo se conoce como el de las “arañas cangrejo gigantes”.

El nombre común se refiere a que las patas anteriores son más grandes (incluso más robustas) y están orientadas hacia los lados, dando una apariencia aplanada similar a la silueta de un cangrejo.

Es una familia típicamente tropical y endémica en zonas cálidas en esta parte del planeta.

FAMILIA TETRAGNATHIDAE



Esta familia está representada por arañas semejantes en sus hábitos a los aranéidos.

Se diferencian fundamentalmente en la forma de la red la cual es menos compleja y en la apariencia de su abdomen y colmillos que son más alargados.

Sus redes son comunes en lugares cercanos a cuerpos de agua.

FAMILIA SELENOPIDAE



Los miembros de esta familia son arañas del tipo de las “arañas cangrejo” con sus patas anteriores más largas que las posteriores; son arañas muy aplanadas que generalmente se encuentran bajo piedras en áreas cercanas a cuerpos de agua e incluso dentro de ellos.

Ellas corren muy rápidamente sobre la roca en la que se encuentran buscando protegerse en las hendiduras.

El poseer seis ojos en la hilera frontal hace fácil distinguirlas de otras arañas de este tipo.

FAMILIA **Gnaphosidae**



Arañas de tamaño mediano con las patas generalmente espinosas; abdomen oval y a veces aplanado. La mayoría de las especies tienen color uniforme, sin manchas ni bandas, aunque algunas sí las presentan. Estas arañas hacen refugios de seda en forma de tubos bajo las piedras o en hojas enrolladas. De estos refugios sólo salen para cazar.

Orden Amblypygi

Este grupo de arácnidos se caracteriza por sus grandes y robustas “pinzas” las cuales representan su principal arma para capturar a sus presas. Los amblipígididos no tienen glándulas de veneno en ninguna parte de su cuerpo y dependen exclusivamente de su fuerza y sus hábitos para defenderse de sus depredadores y para conseguir el alimento.

Son animales típicamente tropicales por lo que los climas cálidos son los mejores lugares para encontrarlos. Dependiendo de la zona geográfica de que se trate, se les conoce con diferentes nombres: “arañas reales” en Colima, “tendarapos” en partes de la costa y tierra caliente de Michoacán y “tenanches” en el área de Parácuaro y Apatzingán.

Orden Amblypygi

Pueden ser numerosos y se les encuentra bajo piedras, oquedades del suelo, cavernas o cuevas y no es raro que se encuentren en las casas. Cuando esto ocurre, su trabajo es importante ya que ayudan a limpiar de insectos y otros arácnidos. Por esta razón y debido a que son inofensivos y tímidos, es que en algunos lugares los dejan vivir dentro de las casas y les llaman “limpia-casas”. Sus hábitos nocturnos favorecen esta tarea.

Familia Phrynidae

Esta es la única familia de amblipígidos que está en México. Se conocen dos géneros en Michoacán: *Phrynus* y *Paraphrynus*. En la zona de la Huacana encontramos a *Phrynus*, pero es muy probable esté también el otro. Los *Phrynus* son pequeños a medianos y generalmente se encuentran ocultos bajo piedras o cortezas de troncos caídos.



Orden Opiliones

Familia Phalangidae



Familia Cosmetidae



Este grupo de arácnidos es muy común en nuestro Estado. En ambientes fríos y húmedos como los bosques de pino, es común encontrarlos en los huecos de los troncos caídos formando grandes masas que aparentan ser mechones de pelo, esto debido a que el grupo de los Palpatores tienen las patas muy grandes comparadas con su redondo cuerpo y al estar en grupo son las patas visualmente dominantes. Esta característica es la responsable de que se les conozca como “arañas patonas”.

En zonas tropicales o cálidas, como es el área de interés de este trabajo, son habitantes comunes en las cuevas, hendiduras y hojarasca. También se les puede encontrar sobre la vegetación en la que deambulan en busca de alimento. La mayoría de las especies son solitarias y por las noches están activas.

Son animales que pueden comer presas que capturan pero también animales que ya encuentran muertos o incluso algún otro tipo de materia orgánica que a su paso encuentre. Esta característica les hace muy eficientes para vivir en el suelo sin depender demasiado de la probabilidad de encontrar una presa. Del orden Laniatores se recolectó a la familia Cosmetidae mientras que de los Palpatores se tiene determinada a la familia Phalangidae.

Orden Pseudoescorpiones

Familia Cheliferidae



Estos arácnidos son muy pequeños (los más grandes no miden más de 1.0 cm) y por ello pasan desapercibidos. Su nombre se debe a su apariencia muy semejante a los alacranes, solo que sin cola. Esta diferencia es mayor si consideramos que este grupo es capaz de producir seda y los alacranes no. También se parecen a los alacranes en que algunos de ellos poseen glándulas de veneno pero, a diferencia de los alacranes, estas se encuentran en las pinzas. Por supuesto, debido a su pequeño tamaño sus requerimientos de toxicidad son pocos y por tanto, su veneno no representa ningún tipo de peligro para el humano.

Los pseudoscorpiones viven en el suelo, en la hojarasca, bajo piedras, en oquedades y cuevas y también son comunes en las casas, sobre todo si estas tienen sitios húmedos y con ranuras en donde ellos puedan permanecer durante el día.

Orden Scorpiones

Este grupo comprende a los conocidos y temidos alacranes. Son arácnidos con tres regiones corporales (incluyendo una que popularmente se conoce como “cola”) además de una vesícula que contiene veneno y que comunica al exterior por medio de un aguijón. Sus “pinzas” muy desarrolladas son el complemento de esta descripción. Son un grupo relativamente pequeño (aprox. 200 especies en México) pero de gran importancia médica debido a que algunas de sus especies (todas ellas correspondientes al género *Centruroides* de la familia Buthidae), son realmente peligrosas para el humano. El veneno de estas especies es de tipo neurotóxico y puede llegar a causar problemas respiratorios y cardíacos severos dependiendo de la especie de animal que se trate y en el afectado de la edad, estado de salud y zona de la picadura.

Para un poco más de información sobre alacranes haga click en el botón



Familia Buthidae



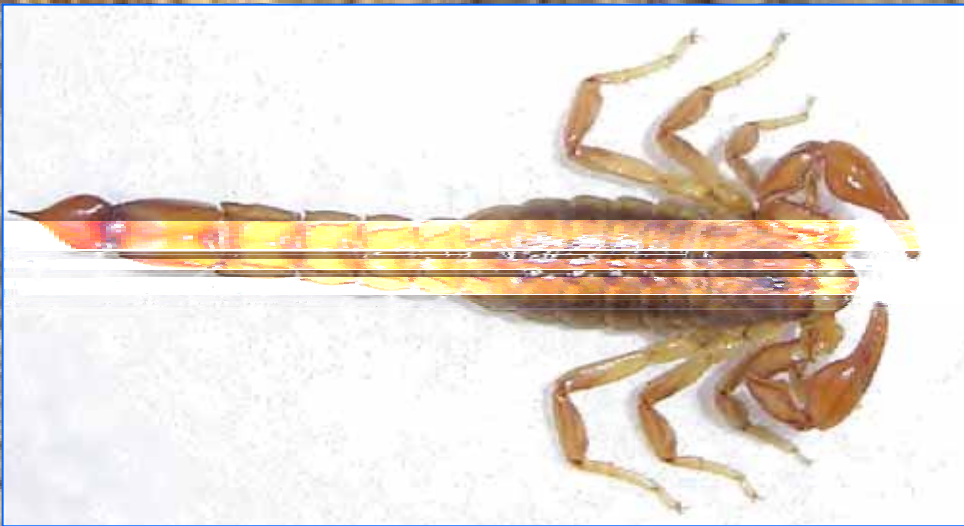
Alacranes de tamaños medianos. Su distribución es muy amplia. En México se pueden encontrar representantes en casi todo el país tanto en zonas templadas como cálidas secas y húmedas. Es la única familia que contiene especies de importancia médica.

En la zona hay dos especies peligrosas que pueden ser de color amarillo a amarillo rojizo con rayas oscuras en su cuerpo y que son: *Centruroides limpidus* y *Centruroides balsasensis*.

Son animales “vagos” lo que significa que continuamente se encuentran en desplazamiento.

Son nocturnos y cuando llega la luz del día se refugian en cualquier sitio que les proteja.

Familia Vaejovidae



Conocidos generalmente como “alacranes de tierra”, estos animales son muy comunes en la zona. Los hay de colores amarillos (semejantes a los búlidos), cafés rojizos y oscuros. No son peligrosos por su picadura y a diferencia de los búlidos, los vejóvidos prefieren vivir bajo piedras o troncos en el suelo y hacer algún tipo de madrigueras. Se pueden distinguir de los peligrosos por su cuerpo menos alargado y las pinzas más fuertes y robustas. Es la familia más diversa pudiendo encontrarse varias especies en la misma zona. Por sus hábitos, no es común encontrarlos caminando ya que generalmente se mantienen cerca de sus madrigueras en espera de sus posibles presas.

Familia Diplocentridae



Conocidos generalmente como “alacranes de tierra” o “escorpiones”. Los hay pequeños de colores café a café rojizo (semejantes a los vejóvidos) y oscuros que habitan en la zona más seca y una especie recientemente descubierta es grande y de color negro brillante y se conoce en la región como “escorpión”.

No son peligrosos por su picadura y prefieren vivir bajo piedras o troncos en el suelo y hacer madrigueras profundas en las que pasan la mayor parte de su vida. Es una familia diversa que en Michoacán se conoce poco. Por sus hábitos, no es común encontrarlos caminando ya que generalmente se mantienen dentro de sus madrigueras en espera de sus posibles presas.

Orden Solifugae

Los solifugos son arácnidos que de manera general se confunden con “arañas verdaderas”. Estos son animales de tamaño pequeño a mediano (no más de 3-4 cm) con unos grandes colmillos (incluso más grandes que la cabeza). Son un grupo de depredadores que se alimentan de otros arácnidos y sobre todo insectos.

No poseen glándulas de veneno debido a la gran eficiencia de captura que tienen debido a sus enormes quelíceros (los colmillos). Por esta razón, son animales inofensivos para el humano; sin embargo, su comportamiento es agresivo. En este trabajo sólo se registro a la familia Ammotrechidae representada por dos subfamilias



Anexo XXII. Inventario de helmintos parásitos de humanos, animales domésticos y animales silvestres

Responsable: Dra. Ma Teresa Alvarez Ramírez
Facultad de Biología. UMSNH

Seguramente las asociaciones biológicas entre los seres vivos se iniciaron con la aparición de la vida misma sobre la Tierra al competir éstos por el espacio y ponerse en íntimo contacto. En la actualidad se sabe que hay más clases de organismos parásitos que no parásitos, ya que esta modalidad de asociación entre los seres vivos es una de las más exitosas. El parasitismo, es principalmente el resultado de las interacciones entre dos seres vivos, uno de ellos denominado “parásito” y el otro denominado “huésped, hospedero o mesonero”. El hombre es hospedero de varias especies de parásitos, sin contar a los virus, bacterias y hongos que en general las especies de éstos también son parásitos en su mayoría.

Para que un parásito pueda desarrollarse dentro de un huésped determinado, éste debe de conservar los procesos metabólicos adecuados por encima del umbral mínimo que le permitan sobrevivir y mantener el parásito para que se lleve a cabo su desarrollo y reproducción en el huésped específico. Los metabolitos esenciales del huésped, tales como vitaminas, aminoácidos, ácidos grasos, proteínas, etc., van a suministrar el alimento necesario para el parásito.

Las enfermedades parasitarias a menudo van acompañadas de un descenso general de la vitalidad, provocando consecuentemente una reducción de la resistencia a nuevas infecciones del huésped, por lo que es evidente que si el estado general del hombre o de los animales está reducido, también lo estará la capacidad para evitar nuevas infecciones. La reducción de la resistencia, puede asimismo, ser resultado de una infección parasitaria interna o de larga duración. En general un hospedero que está bien nutrido es menos factible de ser parásitado que uno desnutrido, a consecuencia de esto, los cuadros clínicos se elevan, las recaídas son más frecuentes y traen como consecuencia que al desarrollarse intensamente la parasitosis, se propiciarán más infecciones en otros huéspedes, ya que un transmisor se infectará más fácilmente si es el adecuado, convirtiéndose en una buena fuente de infección y garantizando de esta manera la continuación de su ciclo de vida, ya que se llevará a cabo con mayor facilidad, porque el número de formas infectantes será muy grande. Se sabe que las enfermedades parasitarias han producido a través de los tiempos más muertes y daños a la humanidad que todas las guerras juntas. Generalmente en los

países con poco desarrollo socioeconómico es en donde las parasitosis se presentan con mayor frecuencia, viéndose favorecido todo esto por las condiciones climáticas cálidas o templadas y por la falta de cultura sanitaria y nutricional en los pueblos.

El hecho de que un país tenga que sufrir enfermedades parasitarias con índices de frecuencia importantes, no sólo es señal de falta de desarrollo, sino que además dichas parasitosis le están produciendo grandes pérdidas económicas al pueblo que las soporta, las cuales si se expresan en términos monetarios, suelen ser cuantiosas en innumerables ocasiones.

Métodos de campo

El trabajo de campo empleado para la elaboración del inventario de parásitos, implicó no sólo el trabajo del cuerpo académico, sino también la ayuda de los habitantes de las comunidades que se visitaron, que interesados para que el conocimiento de un área tan importante para la salud humana como lo es la parasitología se incrementara a favor de mejorar un poco más su calidad de vida.

1. Parásitos de humanos. Con el fin de trabajar con un número grande y representativo de personas, se visitaron diferentes escuelas primarias de áreas rurales de los diferentes municipios que abarca este inventario. En las escuelas primarias se impartieron pláticas tanto a los niños como a los padres de familia acerca de las parasitosis más frecuentes, educación sanitaria y nutrición, posteriormente se pidió a los padres de familia que nos proporcionaran tres muestras fecales de cada uno de sus hijos para su análisis en laboratorio. Las técnicas realizadas a las muestras para la búsqueda de los parásitos fueron el método de CPS Directo (Coproparasistoscópico directo) y el método de Faust y de Kato, con estas técnicas se buscan las formas infectantes de los parásitos, como lo son huevecillos y/o larvas, que posteriormente desarrollaran a la forma adulta patógena; (una vez que los resultados de laboratorio fueron obtenidos, se les entregó a los padres de familia el resultado para que acudieran con sus niños al médico).

2. Parásitos de animales domésticos. Es común que los parásitos que tienen los animales domésticos (perros, gatos, vacas, cerdos, ratas y ratones principalmente) también los tengan los humanos; puesto que en la mayoría de casos, tanto humanos como animales domésticos son huéspedes definitivos o intermediarios para los mismos parásitos, de tal forma que el humano funge de una manera indirecta pero confiable de determinar las parasitosis en dichos animales. Por lo tanto, con la misma técnica del CPS Directo en las heces de los humanos, se observaron los parásitos que por la convivencia con sus mascotas y demás, son compartidos. Para los parásitos que son específicos de los animales domésticos y no de los humanos, se acudió a los diferentes rastros municipales a pedir la colaboración y ayuda de los encargados para la colecta de los parásitos al momento de que los animales de granja son sacrificados.

3. Parásitos de animales silvestres. En este caso se contactó con los respectivos departamentos municipales de salud ambiental para notificarles del estudio que se estaba haciendo y de esa forma pedirles su ayuda, que consistía en proporcionarnos cierto porcentaje de los cuerpos de los animales silvestres que ellos cazan (que principalmente son reptiles y mamíferos terrestres y voladores). Para el caso de los peces, se contactó con los pescadores se les pidió de igual forma su ayuda y así proporcionaron los ejemplares. Para los anfibios se realizaron caminatas nocturnas siguiendo transectos para la captura manual de los ejemplares. Las aves fueron proporcionadas por el laboratorio de ornitología de la facultad de Biología de la UMSNH y de igual forma, proporcionadas por los habitantes de las comunidades. Cuando se fueron obteniendo los cuerpos de los diferentes ejemplares, se les diseccionó para la búsqueda directa de las formas larvales y adultas de los parásitos en sus diferentes órganos, tejidos y fluidos.

Resultados

En los anexos () se encuentra el listado completo de los parásitos encontrados para los humanos como para los otros grupos de animales en el área de estudio; mientras que en los siguiente cuadros () se encuentra resumido de forma numérica los listados.

Cuadro () Resumen numérico de parásitos helmintos de humanos.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Trichuris</i>	<i>trichiura</i>
			<i>Capillaria</i>	<i>hepatica</i>
		Trichinellidae	<i>Trichinella</i>	<i>spiralis</i>
Secernentea	Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>	<i>stercoralis</i>
	Strongylida	Uncinariidae	<i>Necator</i>	<i>americanus</i>
	Ascaridida	Ascarididae	<i>Ascaris</i>	<i>lumbricoides</i>
		Toxocaridae	<i>Toxocara</i>	<i>sp</i>
	Oxyuridae	<i>Enterobius</i>	<i>vermicularis</i>	
Cestoda	Cyclophyllidea	Hymenolepididae	<i>Hymenolepis</i>	<i>diminuta</i>
				<i>nana</i>
		Taeniidae	<i>Taenia</i>	<i>solium</i>
				<i>saginata</i>
3	5	9	10	12

() Resumen numérico de parásitos helmintos de mamíferos domésticos y silvestres.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Trichuris</i>	<i>Suum</i>
			<i>Capillaria</i>	<i>Hepatica</i>
		Trichinellidae	<i>Trichinella</i>	<i>Spiralis</i>
Secernentea	Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>	<i>Stercoralis</i>
	Strongylida	Trichostrongylidae	<i>Haemonchus</i>	<i>Contortus</i>
			<i>Ostertagia</i>	<i>circumcincta</i>
			<i>Metastrongylus</i>	<i>Apri</i>
			<i>Trichostrongylus</i>	<i>Capricola</i>
				<i>Tenius</i>
		Metastrongylidae	<i>Angyostrongylus</i>	<i>Sp</i>
	Ascaridida	Ascarididae	<i>Ascaris</i>	<i>Suum</i>
Toxocaridae			<i>Toxocara</i>	<i>Canis</i>
				<i>Cati</i>
			<i>Sp</i>	
Trematoda	Echinostomida	Fasciolidae	<i>Fásciola</i>	<i>hepatica</i>
Cestoda	Cyclophyllidea	Anoplocephalidae	<i>Anoplocephala</i>	<i>magna</i>
			<i>Moniezia</i>	<i>expansa</i>
		Taeniidae	<i>Echinococcus</i>	<i>granulosus</i>
			<i>Taenia</i>	<i>solium</i>
			<i>saginata</i>	
Archiacanthocephala	Oligacanthorhynchida	oligacanthorhynchidae	<i>Macracanthorhynchus</i>	<i>hirudinaceus</i>
5	7	11	17	22

() Resumen numérico de parásitos helmintos de aves domésticas y silvestres.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Secernentea	Ascaridida	Ascaridiidae	<i>Ascaridia</i>	<i>galli</i> <i>lineata</i>
		Heterakidae	<i>Heterakis</i>	<i>gallinarum</i>
	Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides</i>	<i>avium</i>
	Strongylida	Syngamidae	<i>Syngamus</i>	<i>trachea</i>
	Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Capillaria</i>
Cestoda	Cyclophyllidea	Hymenolepididae	<i>Choanotaenia</i>	<i>infundibulum</i>
			<i>Hymenolepis</i>	<i>carioca</i>
		Davaineidae	<i>Raillietia</i>	<i>baeri</i> <i>cesticellus</i>
			<i>Davainea</i>	<i>proglotina</i>
Trematoda	Strigeatida	Diplostomidae	<i>Posthodiplostomum</i>	<i>minimum</i>
4	6	8	10	12

(). Resumen numérico de los parásitos de peces silvestres.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	<i>Capillaria</i>	<i>sp</i>
Secernentea	Ascaridida	Dioctophymatidae	<i>Eustrongylides</i>	<i>sp</i> <i>ignotus</i>
			Anisakidae	<i>Contraecaecum</i>
		<i>Goezia</i>		<i>nonipapillata</i> <i>sp</i>
		<i>Thynnascaris</i>		<i>habena</i>
		Cystidicolidae		<i>Spinitecus</i>
		pharyngodonidae	<i>Laurotravassoxyuris</i>	<i>sp</i>
	Spirurida	Thelaziidae	<i>Rhabdochona</i>	<i>sp</i>
	Cestoda	Pseudophyllidea	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus</i>
Diphyllobothriidae			<i>Ligula</i>	<i>intestinalis</i> <i>sp</i>
Proteocephalidae		Proteocephalidae	<i>Choanoscolex</i>	<i>sp</i>
			<i>Proteocephalus</i>	<i>pusillus</i> <i>sp</i>
			<i>Proteocephalus</i>	<i>pusillus</i> <i>sp</i>
Trematoda	Strigeatida	Diplostomatidae	<i>Posthodiplostomum</i>	<i>minimum</i> <i>sp</i>
			<i>Diplostomum</i>	<i>sp</i> <i>compactum</i> <i>americana</i>
				<i>Fabricola</i>
		Ochaetosomatidae	<i>Ochaetosoma</i>	<i>sp</i>
	Opisthorchiida	Heterophyidae	<i>Centrocestus</i>	<i>formosanus</i>
	Plagiorchiida	Macroderoididae	<i>Glypthelmins</i>	<i>sp</i>
4	8	13	18	28

() Resumen de los parásitos de anfibios y reptiles silvestres.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	
Adenophorea	Trichocephalida	Trichuridae	Capillaria	sp	
Secernentea	Ascaridida	Anisakidae	<i>Contracaecum</i>	sp	
		Dioctophymatidae	<i>Eustrongylides</i>	<i>ignotus</i>	
					sp
			Kathlanidae	<i>Falcaustra</i>	<i>affinis</i>
	Pharyngodonidae	<i>Pharyngodon</i>	sp		
Cestoda	Proteocephalidae	Proteocephalidae	<i>Proteocephalus</i>	sp	
Trematoda	Plagiorchiida	Cephalogonimidae	<i>Cephalogonimus</i>	sp	
		Haematoloechidae	<i>Haematoloechus</i>	sp	
	Polyopisthocotylea	Polystomatidae	<i>Polystoma</i>	sp	
4	6	9	9	10	

En el presente estudio, acerca de los resultados, existen dos aspectos muy importantes que se tienen que tomar en consideración; la primera, al revisar las muestras de heces de las personas en diferentes comunidades se observó, que presentan parásitos que no son de humanos ni de animales domésticos, lo que quiere decir, que parásitos de animales silvestres están invadiendo el hábitat interno de las personas en dichas comunidades, ya que mostraron una alta tasa de prevalencia al momento de los exámenes. Por el momento se cree que las personas son huéspedes accidentales de esos parásitos, pero se desconoce si hay algún daño grave en las personas por parte de éstos. La forma más común en que las personas los adquieren, convirtiéndose en huéspedes accidentales, es al consumir animales silvestres que en el momento de la preparación para el consumo no adecuada. La segunda, al revisar los parásitos de los animales silvestres, hubo una gran cantidad que no se pudo identificar el genero al cual pertenecen y mucho menos la especie, otros tantos sí se logró identificarlos hasta el género, todo esto debido a que no existen registros bibliográficos acerca de los parásitos de la zona, lo cual nos evidencia todo el trabajo que falta por hacer y que es necesario realizarlo.

PHYLUM NEMATA (NEMATODA)

Los nematodos cuentan con una amplia distribución mundial, son gusanos cilíndricos de simetría bilateral y radial, sin segmentación. Entre ellos se presenta uniformidad en su organización estructural, la cual es relativamente sencilla. Generalmente son de color blanquecino, rosado o amarillento.

Dentro de su forma cilíndrica presentan ciertas variedades morfológicas como son:

- a) *Fusiforme*: con extremos romos, puntiagudos o combinación de los dos tipos.
- b) *Filiforme*: extraordinariamente delgados y largos.
- c) *Intermedia*: es una combinación de las dos anteriores, es decir, porción anterior filiforme y posterior fusiforme.

Por el tamaño pueden ser microscópicos o macroscópicos de 50 cm ó mas. Los nematodos generalmente son dioicos, es decir, presentan sexos separados y los adultos así como sus formas larvarias pueden parasitar cualquier parte del cuerpo, en medios químicos muy diferentes y en una variedad de temperaturas muy amplia. La mayor parte, cuando son parásitos adultos viven en un medio anaerobio y han tenido que utilizar el oxígeno intramolecular ante la casi absoluta ausencia de oxígeno libre. Más del 12% del peso seco de los nematodos es glucógeno, esencial para que puedan sobrevivir en condiciones adversas dentro del hospedero. Los nematodos dependen totalmente del huésped para la obtención de carbohidratos. Si el hospedero, no ha ingerido alimento, los parásitos tienen que utilizar sus reservas para sobrevivir, las cuales duran alrededor de un día. Después de ese tiempo los parásitos están tan débiles que no pueden desarrollar la fuerza necesaria para sostenerse en posición y son expulsados del huésped. A diferencia de los cestodos, la gruesa cutícula de los nematodos es impermeable a los nutrientes, así que todo el alimento tiene que ser ingerido por la abertura bucal.

El número de organismos que conforma el phylum Nemata es amplia, pues posee más de medio millón de especies, aún no registradas, la mayoría de estos organismos parasitan a animales silvestres; por lo tanto, aún hoy en día, no se puede considerar tener un conocimiento exacto de este phylum.

CLASE APHASMIDA Ó ADENOPHOREA

Lo distintivos de los nematodos de esta clase, son la presencia de los órganos sensoriales llamados Anfides (anfidios), se encuentran atrás de los órganos bucales, cuya función quimiosensorial principalmente para procesos de alimentación y ubicación. Las fasmides están ausentes, y su sistema excretor no tiene canales laterales, básicamente esta formado por células glandulares ventrales. La gran mayoría son de vida libre (nematodos edafocotas), algunos son parásitos de plantas, así como de invertebrados y de todas las clases de vertebrados.

ORDEN TRICHOCEPHALIDA

La característica distintiva de estos organismos, es que su región anterior es mas delgada que la posterior, su cápsula bucal y dientes esta reducido, su esófago es delgado, como un capilar enclavado en unas células glandulares llamadas esticocitos, a lo largo de su porción posterior, tienen sexos separados con una sola gónada, cada uno, los machos presentan espículas y sus huevecillos fecundados tienen tapones polares. Son parásitos de casi todos los órganos de todas las clases de vertebrados., presentan ciclos de vida donde intervienen dos hospederos, ó una fase de su vida necesitan madurar en condiciones edáficas externas ambientales, y cerrar su ciclo.

FAMILIA TRICHINELLIDAE

Los parásitos que se encuentran dentro de esta familia infectan a la mayoría de los mamíferos y tienen la capacidad de parasitar a las aves. Los parásitos son muy pequeños (en un rango de 2 mm para los machos y 5 mm para las hembras), los machos no presentan espículas copulatorias, en su lugar presentan dos pequeños apéndices cónicos. Las hembras son vivíparas, los machos y las larvas presenta un estilete en la región anterior

Nombre científico *Trichinella spiralis* (Owen, 1835; Railliet 1896)

Nombre común Gusano espiralado

Se caracteriza por tener en su fase adulta un período de vida corto, de una semana el macho y 3 a 4 semanas la hembra; en cambio como forma larvaria su longevidad y viabilidad es de hasta 2 años. *Trichinella spiralis* muestra estructuras típicas de los nemátodos y difiere de otros en que las hembras son vivíparas. El macho mide de 1.4 a 1.6 mm de longitud por 4 a 60 µm de diámetro. En la extremidad posterior presentan un par de lóbulos con dos pares de papilas genitales. La hembra mide de 3 a 5 mm de largo por 60 a 90 µm de diámetro. La vulva se abre a nivel del esófago. Las larvas que

se desarrollan en el útero tienen 100 μm en promedio de longitud cuando son expulsadas a través de la vulva. La forma infectante y patógena son las larvas y también la forma patógena son los adultos.

Hospederos *Homo sapiens* (humano), *Sus scrofa* (cerdo común), *Rattus rattus* (rata negra) etc



Fase adulta de la hembra y del macho (izquierda) y larva infectante de *T. spiralis*.

FAMILIA TRICHURIDAE

En esta familia se encuentran parásitos de una gran importancia médica como veterinaria, aunque también cuenta con un gran número de especies que son nematodos acuáticos de vida libre inofensivos.

Los trichuroideos parásitos tienen una gran variedad de huéspedes; la mayor parte de los parásitos presentan su extremo anterior delgado. El esófago es muy largo y delgado y se encuentra entre una sola columna de células. Los machos presentan sólo una espícula copulatoria que está cubierta por una vaina. Las hembras son ovíparas, los huevecillos son muy característicos, poseen un tapón grueso de material mucoso en ambos extremos. El ciclo de vida puede ser directo (con un solo huésped intermediario o ninguno) o indirecto (con más de un huésped intermediario).

Nombre científico *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771)

Nombre común Gusano látigo

Trichuris trichiura es un gusano en forma de látigo, cuyo cuerpo en sus tres quintas partes anteriores es muy delgado, correspondiendo esta porción a la cabeza. La parte restante del cuerpo es grueso y fusiforme, aproximadamente de 2 mm de diámetro. El macho tiene una longitud total de este gusano oscila de 3 a 5 cm. El huevo de *T. trichiura* tiene forma de barril y mide de 50 a 54 μm de largo por 22 a 23 μm de ancho. Además de membrana vitelina, posee triple cápsula; la más externa se encuentra impregnada de bilis y presenta dos prominencias, una en cada polo, incoloras y que le confieren el aspecto característico. La forma infectante de este nematodo es el huevo y la forma patógena es el adulto, que vive en el intestino grueso

a nivel de ciego en el hospedero. En infestaciones severas se le encuentra a lo largo del intestino grueso y parte del intestino delgado

Hospedero *Homo sapiens* (humano)



Fase adulta de la hembra y del macho (izquierda) y huevo infectante (derecha) de *T. trichura*.

Nombre científico *Trichuris suis* (Schränk 1788)

Nombre común Gusano látigo

Las hembras miden de 3,5 a 7 cm. Los machos, de 5 a 8 cm. Por esta característica se la conoce como lombriz látigo. Las larvas infectivas se desarrollan dentro de los huevos a las tres semanas, pero los huevos pueden permanecer viables por años, aguardando ocasiones propicias para eclosionar. El período prepatente (desde la ingestión de las larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 1 a 3 meses. Los adultos de *T. suis* se instalan en el ciego, porción del intestino grueso. La función del ciego es de absorción de agua, para formar el bolo fecal. Esta es impedida por los daños que provocan es, produciéndose diarreas intensas. La forma infectante son los huevos, la forma patógena son los adultos.

Hospederos; *Sus scrofa*, *Bos taurus* (suinos, toros y vacas)



Huevo infectante de *Trichuris suis*

Nombre científico *Capillaria hepática*
Nombre común Gusano del hígado

Capillaria hepática, mide de 10 mm de longitud por 0.1mm de ancho en el caso del macho, es muy delicado, posee una espícula dentro de una vaina membranosa retráctil. En el caso de la hembra, mide 20mm de longitud por 0.1mm de ancho, posee una apertura vulvar membranosa localizada hacia la región del esófago. El huevo de *C. hepática*, mide 68 micras de largo por 35 de ancho aproximadamente. La forma infectante de este nematodo es el huevo y la forma patógena es el adulto.

Hospedero; *Homo sapiens* (humano), *Sus scrofa* (cerdo común), *Bos taurus* (toros y vacas)



Huevo infectante de *Capillaria hepática*

Nombre científico *Capillaria caudinflata* (Molin 1858; Travassos 1915)
Nombre común Lombriz aguja de aves

La porción anterior del cuerpo de este parásito es más corta y fina que la región posterior. Su abertura bucal es pequeña, sencilla sin cápsula bucal. El macho está provisto de dos prolongaciones a modo de alas caudales laterales de 0.63 mm y una espícula de 0.5 a 1.9 mm, una vaina espejular espinosa. La hembra mide de 13 a 20 mm de longitud, con una vulva provista de un apéndice membranoso de 0.10 a 0.32mm; su extremidad posterior es cilíndrica y tiene una abertura anal subterminal. Los huevos son la forma infectante mientras que los adultos son la forma patógena.

Hospedero *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma)



Huevo infectante de *Capillaria caudinflata*

CLASE SECERNENTEA, Ó PHASMIDA.

Contiene nematodos que poseen anfidios muy poco desarrollados, con poro muy pequeños en los labios laterales, la glándula caudal esta ausente. Posee fasmidios y dieridios (órganos sensoriales posteriores). Ostenta un sistema excretor con uno ó dos canales laterales, contiene varias especies que son parásitas y una gran variedad de nematodos de vida libre, que constituyen parte importante proteica de los suelo agrícolas, bosques, pantanos y humedales, donde exista una película de agua.

ORDEN RHABDITIDA

Son gusanos delgados y pequeños, con seis labios en su boca y una cápsula bucal, su esófago e muscular y contiene un bulbo ó bomba de succión, que esta presente en la fase adulta y ausente en la forma larvaria. La parte posterior de su cuerpo ó cola es cónica en los dos sexo, con espiculas ornamentadas y un gobernáculo, algunas especies son hermafroditas y partenogenicas, y alternan en sus ciclo de vida del parasitismo y otra etapas de vida libre. Son parásitos de los pulmones de anfibios y reptiles y de cavidad intestinal de anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

FAMILIA STRONGYLOIDIDAE

Todos los miembros de esta familia son parásitos durante su vida adulta en el sistema gastrointestinal, la mayor parte se alojan en el ciego y colon. Cuando han desarrollado varios ciclos de vida en el hospedero, regresan a la vida libre en el suelo y plantas, realizan varios ciclo y vuelven otra vez a sus hospedero, esto va ha depender de las condiciones ambientales, en esta etapa las hembras pueden ser partenogenicas, se les ha encontrado espermatozoides en los receptáculos seminales de las hembras, Estos organismos son vivíparos y las larvas que son expulsadas en las heces, pueden regresar y reinfectar a hospedero, es ocasiones pueden debilitar a este, porque se alimentan de sangre, pero dejan lesión abierta de vaso sanguíneo donde la toman.

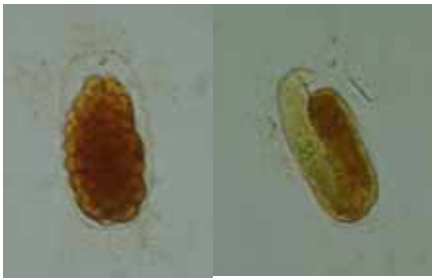
Nombre científico *Strongyloides stercoralis* (Bayay 1876: Stiles 1902)

Nombre común Uncinaria

Las hembras de *Strongyloides stercoralis* son gusanos filiformes de 2.2mm de longitud por 20 a 74 micras de diámetro, en cambio las de vida libre son más cortas, ya que sólo miden 1mm por 50 a 75 micras. El esófago está muy desarrollado y ocupa una tercera parte del parásito, el ano se encuentra sobre la línea medio-ventral, se abre a corta distancia del extremo posterior que es puntiagudo. El útero ocupa una tercera parte de su cuerpo. El macho es fusiforme y ancho, mide 0.7mm de largo por 40 a 50

micras de ancho, no tiene aletas caudales, pero posee dos espículas y un gobernáculo, la porción caudal termina en punta y es curva en su porción ventral. Los huevos son ovoides, transparentes y de cápsula delgada, miden 55 por 32 micras, con una larva desarrollada en su interior. Las larvas son la forma infectante y los adultos la forma patógena, En esta parasitosis es importante el número de larvas que se produce ya que todas se alimentan de sangre de su hospedero, y puede cerrar su ciclo de vida en el mismo hospedero.

Hospedero: *Homo sapiens* (humano) *Lynx rufus* (lince), *Didelphis virginiana* (tlacuache) y *Bassariscus astutus* (cacomixtle o candingo)



Huevo morulado (izquierda) y huevo larvado (derecha) de *S. stercoralis*

Nombre científico *Strongyloides avium*
Nombre común Uncinaria aviar

Estos parásitos son gusanos filiformes de 2.2 a 3mm de longitud por 18 a 70 micras de diámetro. Presentan un esófago muy desarrollado y ocupa una tercera parte de todo su cuerpo, el ano se encuentra sobre la línea medio-ventral, se abre a corta distancia del extremo posterior que es puntiagudo. El útero ocupa una tercera parte de su cuerpo. El macho es fusiforme y ancho, mide de 0.5 a 0.7mm de largo por 40 a 50 micras de ancho, no tiene aletas caudales, pero posee dos espículas y un gobernáculo, la porción caudal termina en punta y es curva en su porción ventral. Los huevos son ovoides, transparentes y de cápsula delgada, miden 55 por 32 micras, con una larva desarrollada en su interior.

Hospederos *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Meleagris* sp (pavo)



Adulto de *S. avium*

ORDEN STRONGYLIDA

En esta orden se encuentran gusanos grandes y delgados, esófago sobresaliente en la parte posterior, con un bulbo poco definido. Los machos presentan una bursa copulatriz bien desarrollada, sostenida por rayos sensoriales, generalmente son ovíparos, los huevecillos tienen una cubierta delgada y transparente, cuando son expulsados están en fase mórula y necesitan condiciones ambientales del suelo, para poder larvarse. Son parásitos de todas las clases de vertebrados excepto de peces.

FAMILIA ANCYLOSTOMATIDAE

Los miembros de esta familia Ancylostomatidae se les conoce como uncinarias, Viven en el intestino delgado de sus hospederos, fijos en la mucosa intestinal entre las vellosidades intestinales y a un vaso sanguíneo, se alimentan principalmente de sangre y líquidos tisulares que succionan continuamente. Viven principalmente en regiones tropicales y semitropicales. Por lo general miden en promedio de 15mm de largo, su característica morfológica más sobresaliente, es que su cabeza se encuentra en dirección dorsal, lo que le da un aspecto de un gancho. En la región bucal contienen una serie de hojas cuticulares gruesas que conforma la cápsula bucal y forman dientecillos ó placas cortante, que le permitirán romper el vaso sanguíneo y extraer la sangre. Su ciclo de vida es complejo, y se inicia cuando la larvas L3 penetran la piel del hospedero, en inician un recorrido por varios órganos del sistema como el hígado, corazón y pulmón hasta llegar a su hábitat que es el intestino delgado.

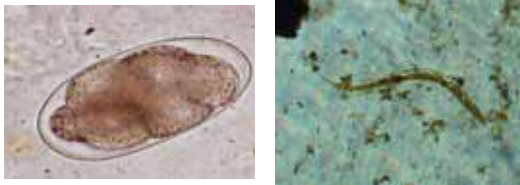
Nombre científico *Necator americanus* (Stiles 1902)

Nombre común Uncinaria

Necator americanus es gusano cilíndrico de color blanquecino o rosado, la porción anterior tiene una curvatura hacia la región dorsal, la cápsula bucal es pequeña y está provista de un par de placas semilunares cortantes en el borde ventral y otro par en el borde dorsal. En el fondo de la cápsula existen dos pares de lancetas triangulares, una dorsal y otra ventral. El esófago es largo y muscular, efectúa contracciones que le permiten succionar sangre y conducirla a su intestino. La hembra es más grande que el macho, mide de 10 a 13mm de longitud por 0.4mm de diámetro. Su extremidad posterior termina en punta. La vulva se abre en la parte media del cuerpo y hacia la porción ventral. El macho mide de 7 a 9 mm de largo por 0.3mm de diámetro; la bolsa

copulatriz es larga y ancha, con el lóbulo dorsal dividido. El par de espículas copulatorias son de aproximadamente 900 μ de largo con un doblez o espolón terminal que le dan aspecto de anzuelo. Los huevos miden de 70 a 40 μ . Las larvas de este parásito son las formas infectantes y patógenas.

Huésped *Homo sapiens* (humano)



Fase huevo morulado y fase larva infectante de *N. americanus*

FAMILIA TRICHOSTRONGYLIDAE

Los integrantes de esta familia llamados tricostrongiloideos, son organismos muy pequeños; los más grandes alcanzan apenas 4 cm. de largo. Tienen pocas estructuras accesorias, algunas especies presentan vesículas cefálicas rudimentarias y papilas cervicales y presbursales muy pequeñas. Los huevecillos son ovaes de cubierta muy delgada, de 80 μ de largo por 40 μ de ancho en general, en el interior contienen una mórula al momento de salir con las heces. Esta familia cuenta con más de noventa especies todas ellas parásitas de vertebrados.

Nombre científico *Haemonchus contortus* (Rudolphi, (1803)

Nombre común Lombriz del menudo o lombriz alambre

Son gusanos de 1 a 3 cm. de largo. Los machos son rojos, más pequeños que las hembras. Las hembras son a franjas rojas y blancas, oblicuas. Los huevos, de la bosta pasan a los pastos y pueden vivir hasta 6 meses sin el huésped. Pocos sobreviven las bajas temperaturas. Los animales toman los huevos del pasto. Desde su ingestión como huevos hasta que las hembras ponen huevos (período prepatente) transcurren 19 días. Se alojan en el abomaso. Producen roturas en las paredes del **abomaso**. Anemia. Diarreas. Pueden ocurrir muertes repentinas, de animales en buen estado, principalmente de terneros. Es uno de los parásitos más frecuentes. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Huésped *Bos taurus* (toros y vacas)



Huevos infectantes de *Haemonchus contortus*

Nombre científico *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892)

Nombre común Lombriz marrón

Las hembras son semejantes a un hilo de 10mm de longitud, de color marrón. Los machos son más pequeños que las hembras. Las larvas son infectivas a los seis o siete días de nacer. Los bovinos las ingieren en el pastaje. Las larvas pueden sobrevivir en el pasto hasta 4 meses. El período prepatente (desde su ingestión hasta que las adultas ponen huevos) es alrededor de 17 días. Pero muchas larvas entran en las paredes del abomaso y permanecen por períodos inactivas, con períodos de inactividad de hasta tres meses. Todas, como adultas, se instalan definitivamente en el abomaso. El abomaso, al perder las células superficiales por la presencia de la ostertagia, se reviste de células que aún son inmaduras, por lo que se produce un escape intercelular de líquido desde dentro del abomaso.

El medio interior del abomaso posee entonces menor acidez que el normal, ya que las células inmaduras que lo recubren no secretan ácido clorhídrico. El grado de acidez del abomaso desciende (hay un aumento de pH de 2 a 7), lo que produce un deficiente proceso digestivo. Como consecuencia, se inflama el intestino y la absorción de líquidos es impedida, produciéndose diarreas. Los animales adelgazan rápidamente. Casos de ostertagiasis severas provocan la muerte de los ovinos en pocas semanas. Las larvas son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospedero: *Bos taurus* (toros y vacas)



Huevo infectante de *Ostertagia ostertagi*

FAMILIA METASTRONGYLIDAE

Son parásitos delgados de color blanquecino. Los machos miden hasta 25 mm de largo y las hembras llegan a medir hasta 58 mm. su localización en el huésped y su forma alargada y delgada son datos suficientes para elaborar un diagnóstico genérico.

El huevecillo es pequeño, mide de 47 a 57 μ de largo por 38 a 41 μ de ancho en general, presenta paredes gruesas. Cuando estos huevecillos abandonan el cuerpo de la hembra ya se encuentran larvados

Nombre científico *Metastrongylus apri* (Gmelin, 1970)

Nombre común Gusano pulmonar.

Las larvas que invaden los pulmones del hospedador irritan los conductos aéreos, destruyen tejidos y provocan inflamación. Estas lesiones predisponen a los cerdos a infecciones bacterianas secundarias, dando lugar a neumonía. Las larvas de este gusano pueden ser portadoras del virus de la gripe y de la peste porcina clásica. Los cerdos infectados con el gusano pulmonar suelen manifestar tos persistente, con pérdida de peso y retraso en el crecimiento. El gusano pulmonar adulto es un nematodo blanco y delgado de hasta 6 cm de largo. Los huevos son embrionados, es decir, en el momento de la puesta contienen una larva por huevo. La puesta se produce en los bronquios y los huevos salen de allí mediante los accesos de tos, siendo deglutidos y excretados posteriormente en las heces. Los huevos eclosionan una vez ingeridos por las lombrices de tierra. En 10 días se desarrollan las larvas en estadio 3 infectante y se acumulan en el sistema circulatorio de las lombrices que se comportan como hospedadores intermedios, en los cuales pueden hibernar. Los cerdos se infectan por ingestión de estos gusanos. La forma infectante son las larvas contenidas en las lombrices y la forma patógena son los adultos.

Hospedero: *Sus scrofa* (cerdo común)



Huevo y larva infectante de *Metastrongylus apri*

Nombre científico *Trichostrongylus capricola* (Ransom, 1907)

Nombre común Lombriz fina estomacal

Son más pequeños que otros gusanos parásitos. Miden 5mm y parecen en conjunto una vellosidad. El período prepatente (de la ingestión de larvas a la postura de huevos por hembras adultas) es de 20 a 25 días. Los huevos pueden eclosionar a los 6 días

de expulsados, pero sólo lo hacen si las condiciones de temperatura y humedad les son favorables. Pueden sobrevivir de 4 a 6 meses en los pastos. El abomaso y el intestino son los órganos parasitados. Los animales jóvenes son más susceptibles a la infección. Pueden destruir el revestimiento del abomaso, con secuelas como diarreas, inapetencia, etc. Las larvas son la forma infectante y los adultos las formas patógenas.

Huésped *Bos taurus* (toros y vacas), *Equus caballus* (caballo), *Ovis aries* (borrego) y *Capra hircus* (cabra)



Larva infectante y Huevo modulado de *T. capricola*

Nombre científico *Angiostrongylus sp* (Railliet, 1866)

Nombre común

Es un gusano parásito que su principal hospedero son las ratas, al ser expulsados los huevos de este parásito de la rata, junto con las heces, otros animales como las lombrices y caracoles se los comen; en ellos se desarrolla las larvas, las cuales son la forma patógena, estas larvas no llegarán a ser adultos hasta que pasen a su hospedero definitivo, que bien pueden ser las ratas y ratones así como el ser humano. Las larvas son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos *Rattus rattus* (rata), *Mus musculus* (ratón), *Homo sapiens* (humano) *Capra hircus* (cabra)



Larva infectante de *Angiostrongylus sp*

FAMILIA SYNGAMIDAE

Las características más importantes de este grupo son que los parásitos, se establecen en los conductos mayores del sistema respiratorio y que algunas especies se valen de un hospedero de transporte durante su ciclo de vida. En algunas especies

la hembra y el macho permanecen en cópula permanente, por lo que es corriente encontrar especímenes en forma de Y en la traquea de las aves, debido a que los machos siempre son más pequeños que las hembras, son de color rojizo en estado fresco porque se alimentan de hemoglobina.

Nombre científico *Syngamus trachea* (Korke, Mapletone, 1962)

Nombre común Lombriz roja traqueal

El parásito hembra está unido permanentemente en copula con el macho, adopta la forma de "Tenedor" de color rojo oscuro por la presencia de sangre en su interior. La hembra mide 2 cm de longitud con la vulva muy próxima a la extremidad anterior de la misma, sitio en el cual se encuentra "prendido" el macho mediante una estructura que presenta en su extremidad posterior llamada "bolsa copulatriz", lo cual es dato característico y curioso de esta especie parasitaria. El macho es significativamente más pequeño que la hembra midiendo alrededor de 6mm, lo que quiere decir que es más de tres veces menor que la hembra. El huevo del parásito tiene forma de "Limón" con opérculos en sus extremos, sitio por donde sale la larva y sus dimensiones son de 30 por 60 μm aproximadamente. Los huevos y larvas son la forma infectante, mientras que los adultos son la forma patógena.

Hospedero: *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Philortyx fasciatus* (Codorniz rayada).



Huevo infectante de *Syngamus trachea*

ORDEN ASCARIDIDA

Son gusanos grandes y corpulentos, en su región anterior presentan tres labios en su boca, su esófago es simple y muscular, en ocasiones con apéndices en la unión esofágico-intestinal, en algunas especies presentan ventosa preanal, los huevecillo tienen tres capas gruesas y la exterior es ornamentada, mide de 60 a 80 μm , estos necesitan madurar en el suelo para embrionarse y se infectantes. Estos organismos parásitan toda clase de vertebrados. Estos organismos se alimenta del lumen de la mucosa intestinal, así como de el alimento predigeridos de sus hospederos, ocasionan

poco daño cuando es una pareja, pero cuando la población de estos gusanos es alta, puede causar a sus hospederos desnutrición, especialmente cuando están en etapa de desarrollo, También cuando estos áscaris migran en etapas larvianas por hígado, corazón y pulmón, producen un proceso inflamatorio, pero si estos fases larvianas quedan en estos órganos, se presentará un proceso inflamatorios agudos severo, que pueden llevar a un proceso de enfermedad no definida, de vías respiratoria altas y bajas por un tiempo e inclusive llevarlo a la muerte a sus hospedero.

FAMILIA ASCARIDIDAE

Los miembros de esta familia son de forma muy simple, sin adornos cuticulares extravagantes. Son nematodos largos, cilíndricos y sus principales características diagnósticas son la presencia de tres labios grandes en la abertura bucal, su carencia de capsula bucal y que su esófago tiene forma de bulbo. Los machos presentan dos espículas copulatorias. Los huevecillos por lo general son de paredes gruesas. Su ciclo de vida presenta tres aspectos muy importantes: 1. sólo presentan una muda en la fase preparasítica, 2. los huevecillos rompen sólo después de haber sido ingeridos por el huésped y 3. presentan tres mudas durante su fase parasítica. El ciclo de vida puede ser directo o indirecto y puede haber migración en el huésped intermediario así como en el huésped final.

Nombre científico *Ascaris lumbricoides* (Linnaeus 1758)

Nombre común Lombriz intestinal

Ascaris lumbricoides es un gusano polimiaro, alargado y cilíndrico con el extremo posterior puntiagudo y el anterior romo. Su cuerpo está cubierto por una capa de naturaleza quitinoide, estriada circularmente y con cierto grado de elasticidad. Los cordones laterales son muy notorios y tienen el aspecto de estrías de color blanquecino que recorren longitudinalmente el cuerpo. En su extremo anterior se encuentra la boca que está provista de tres labios salientes con bordes dentados y bien diferenciados, uno es medio dorsal y los otros dos ventrolaterales. Los labios limitan la cavidad bucal, se continúa el esófago e intestino tubular, terminando en la cloaca sexual en el macho y en el ano en la hembra. El macho es más pequeño que la hembra, mide de 15 a 30 cm de longitud por 2 a 4 mm de diámetro. Tiene su extremidad posterior incurvada ventralmente y los genitales tubulares están formados por los testículos, que se continúan con el canal deferente, el cual se ensancha y forma la vesícula seminal, le sigue el conducto eyaculador y desemboca en la cloaca de localización subterminal, junto con el recto y las espículas copuladoras.

La hembra mide de 20 a 50 cm de longitud por 4 a 5 mm. de diámetro, su extremidad posterior no presenta el enrollamiento del macho. La vulva es de localización medio ventral, se abre cerca de la unión de los tercios anterior y medio del cuerpo, se continúa con la vagina cónica que se bifurca para formar un par de tubos genitales, estos tubos miden varias veces la longitud del parásito, se encuentran enrollados en los tercios posterior y medio, pueden contener hasta 27,000.000 de huevos y se calcula que su oviposición diaria es de 200,000 huevos. Los huevos miden de 40 a 80 μm de largo por 25 a 50 μm de ancho. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Huésped: *Homo sapiens* (humano)



Forma adulta (izquierda) y huevo infectante (derecha). de *A. lumbricoide*

Especie *Ascaris suum* Goeze, 1782
Nombre común Lombriz intestinal suina

A. suum es un parásito muy elongado y fusiforme, de color rosado amarillento. En su extremo cefálico aparecen tres labios con finos dentículos en el margen anterior. El labio dorsal es más ancho que los lateroventrales con una doble papila en cada uno. La longitud del macho se sitúa entre los 15 a 31cm, mientras que su anchura oscila de 2 a 4 mm. Su extremidad posterior es cónica y puntiaguda, algo curvada ventralmente. Presenta 75 pares de papilas preanales, una papila impar en el labio anterior de la cloaca y siete pares de papilas postanales. De estas últimas, dos pares, situadas más cerca de la cloaca, son dobles y, las demás son sencillas. Presentan dos espículas iguales, algo curvadas, de unos 1.8 a 3.5 mm de longitud. La hembra puede alcanzar unos 20 a 49 cm de longitud por 3 a 6 mm de anchura. Su extremo posterior posee un apéndice cónico redondeado y dos anchas papilas postanales, situadas lateralmente. La vulva se sitúa en el tercio medio del cuerpo, en una constricción anular característica que facilita la unión durante la cópula. Los huevos fertilizados son anchos y ovoides, con una cápsula gruesa y transparente, constituida por una membrana vitelina interna, relativamente impermeable y de naturaleza lipoidea, la cual no se encuentra en los huevos infértiles; una capa media transparente y gruesa y una

capa externa, mamelonada albuminoide y generalmente teñida de un color café dorado. La membrana vitelina es inerte, y debido a su impermeabilidad evita que sustancias tóxicas del medio ambiente puedan lesionar al embrión. Estos huevos miden 60 a 75 por 50 a 55 μm en su diámetro menor; cuando son esféricos tienen alrededor de 60 μm de diámetro. El huevo no está segmentado y cuando se elimina con las heces contiene una masa de gránulos gruesos de lecitina. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógenas.

Hospedero: *Sus scrofa* (suino común)



Adultos y huevo infectante de *Ascaris suum*

FAMILIA TOXOCARIDAE

Los machos llegan a medir hasta 10 a 25 cm y las hembras 18 a 30 cm en general, ya que hay mucha variación en cuanto a su tamaño. Son parásitos gruesos, cilíndricos de color blanquecino a rosado. Como característica distintiva de este grupo es que sus integrantes presentan un par de alas cervicales que pueden ser de forma lanceolada hasta pasar a la forma de punta de flecha. Al igual que los ascaridios, presentan las mismas migraciones para alcanzar la madurez dentro de sus huéspedes. Los huevecillos de estos parásitos son de forma casi esférica, de paredes muy gruesas y de superficie cribada; el color de los huevecillos en las diferentes especies es desde incoloro hasta marrón.

Nombre científico. *Toxocara sp*

Nombre científico. *Toxocara canis*

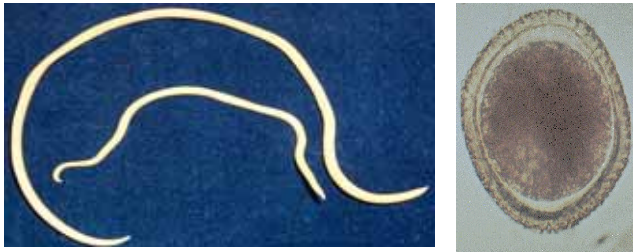
Nombre científico. *Toxocara cati*.

Nombre común Lombriz intestinal de animales domésticos

Son gusanos grandes de color amarillento que llaman la atención de los propietarios del animal al ser expulsados del aparato digestivo contorsionándose vigorosamente. Dentro del género *Toxocara* los más importantes son: *Toxocara canis*, *T.cati*, la otra

especie *T. leonina* es menos frecuente y afecta a cánidos y félidos indistintamente. Los machos miden hasta 12.7 cm y las hembras 18 cm. La cutícula presenta estriaciones transversas con aletas cervicales dando la apariencia de una flecha o lanceta. El macho posee espículas y la hembra posee un extremo romo. Los huevos son esféricos de 75 a 90 μm con una cubierta gruesa y rugosa, con varias capas concéntricas. Son de color marrón oscuro no segmentado y su contenido ocupa prácticamente todo el espacio interior. Las hembras depositan los huevos en el intestino delgado del animal los cuales salen con las heces y son muy resistentes, pueden permanecer viables desde meses hasta más de un año en condiciones favorables de temperatura, humedad y baja presión de oxígeno, no eclosiona hasta ser ingerido por un hospedador. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos *Homo sapiens* (humano), *Canis familiaris* (perro), *Felis silvestris catus* (gato), *Lynx rufus* (lince)



Fase adulta del macho y la hembra y huevo infectante de *Toxocara sp.*

FAMILIA ASCARIDIIDAE

Los parásitos de esta familia son largos y gruesos de color blanquecino, las medidas oscilan de 3 a 8 cm de largo para los machos y 5 a 12 cm para las hembras. Presentan unas aletas laterales que son muy angostas y no se pueden apreciar a simple vista. Los machos poseen una ventosa circular justo antes de la boca. Los huevecillos son de forma ovalada, miden en promedio 88 μm de largo por 50 μm de ancho, su superficie es lisa.

Nombre científico *Ascaridia galli* (Schrank 1788)
Nombre común Lombriz de ave

Las formas adultas miden entre 4 a 7.5 cm de largo y tienen el grosor de un lápiz, así que se pueden ver fácilmente a simple vista. Las aves muy infectadas pueden mostrar decaimiento, emaciación y diarrea. El daño primario reside en la reducción de la

eficiencia alimenticia, pero también se han observado muertes en los casos más severos. Ocasionalmente, se han encontrado especímenes del parásito en los huevos de las aves. La lombriz, aparentemente, se desplaza del intestino al oviducto y, de esta manera, queda incluida en el contenido del huevo cuando éste se forma. Las hembras ponen huevos de cáscara gruesa y pesada en el intestino que salen con las heces. En el huevo se desarrolla un pequeño embrión que no aflora inmediatamente. La larva, dentro del huevo, alcanza su estado infectivo a las 2 ó 3 semanas; los huevos embrionados son muy resistentes. Las aves se infectan comiéndose los huevos que han llegado al estado infectivo. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Huésped *Gallus gallus* (gallina doméstica) y *Philortyx fasciatus* (Codorniz rayada).



Fase adultos y huevo infectante *Ascaridia galli*

FAMILIA HETERAKIDAE

Son parásitos pequeños, de color blanco y con una cola terminada en punta. Los machos llegan a medir hasta 13 mm de largo y las hembras hasta 16 mm, presentan un bulbo esofágico posterior y una ventosa quitinosa, que es grande y de forma circular presente en la base de la cola. Los huevecillos son ovoides de superficie lisa, miden en promedio 71 μ de largo por 48 μ de ancho; el ciclo de vida es directo.

Nombre científico *Heterakis gallinarum* (Schrank, 1788)

Nombre común Lombriz de aves

Este parásito se encuentra en el ciego de pollos, pavos y otras aves. Son lombrices pequeñas, blancas, que miden hasta 12 milímetros de largo. Aparentemente, este parásito no afecta seriamente la salud del ave. Su importancia reside en que se le ha culpado de ser vector del *Histomonas meleagridis*, el agente que produce la histomoniasis. Este protozooario, aparentemente, es transportado en los huevos de la lombriz cecal y se trasmite de un ave a otra a través de estos huevos. Los huevos son producidos en el ciego del ave y salen con las heces. Alcanzan su forma infectiva en un lapso de 2 semanas, que puede ser mayor si el tiempo está frío. Los huevos son muy resistentes a las condiciones ambientales y permanecerán viables por largos

períodos. La forma infectante son los huevos, mientras que la forma patógena son igualmente los huevos debido al caso de *Histomonas meleagridis*, y los adultos.

Hospederos *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Philortyx fasciatus* (Codorniz rayada).



Huevo infectante de *Heterakis gallinarum*

FAMILIA ANISAKIDAE

Varios miembros de esta familia parásitan a mamíferos, peces dulceacuícolas, peces marinos, en la que intervienen crustáceos, varios peces y aves depredadores, aunque en estos últimos actúen como hospederos paratenicos, sin embargo se desarrollan las larvas 2° en músculos de estos peces, que serán consumidos por humanos y si no son cocinados adecuadamente, pueden ser un problema de salud, porque pueden producir migración visceral en los humanos.

Nombre científico *Contraecaecum multipapillatum* (Von Drascher 1882)

Nombre científico *Contraecaecum rudolphi* (Harwich, 1964)

Nombre científico *Contraecaecum L-3 sp*

Nombre común Gusaniillo rosa y blancos

El macho más pequeño y más delicado que la hembra, no presenta exteriormente ninguna característica en su extremidad caudal que lo distinga de esta última. Es un gusano de 28 a 32 mm de longitud y de 1.3 mm de ancho. Su cutícula es gruesa, fuertemente estriada en sentido transversal; en la región cefálica y justamente por debajo de los labios se observa además una intensa estriación muscular, que da la sensación de pliegues. La boca es de sección circular, la circundan 3 labios, dos de ellos los latero-ventrales, son irregularmente cuadrangulares. El dorsal es de forma irregular, hay procesos aliformes en este labio; los interlabios son más pequeños que los labios, son de forma triangular con la base apoyada sobre los pliegues que rodean a la extremidad anterior del parásito y su porción apical puntiaguda. En cada uno de los labios se distinguen dos papilas sesiles sencillas de posición submediana.

La boca se une al esófago que en su extremidad posterior se distingue una región diferente en el tubo digestivo que corresponde al estomago según y al ventrículo esofágico, aquí se inicia un apéndice ciego que es corto, sasciforme al cual se le da el nombre de ciego estomacal. La porción caudal del macho es cónica y terminada en

punta; la cloaca es de paredes gruesas y musculosas. La hembra, mayor que el macho, mide de 47 a 48mm de longitud y 1.5 a 1.6 mm de ancho, su cutícula es gruesa y estriada y presenta así mismo la fuerte estriación muscular que se destaca perfectamente en la región cefálica por detrás de los labios y con las mismas características descritas para el macho. Los huevos son oblongos, de cáscara delgada y tienen 53 a 57 μm de largo por 41 a 49 μm de ancho.

Hospederos *Ictalurus balsanus* (bagre del balsas), *Poeciliopsis balsas* (puneche) y *Poecilia sphenops* (puneche), *Ciclasoma Instlanum*, (mojarra) *Ilyodon whitei*, *Poecilopsis gracilis*, (puneches) *Astyanax fasciatus* (pescadillos)



Fases adultas patógenas de *Contracaecum*

Nombre científico *Goezia nonipapillata* (Osorio 1981)

Nombre científico *Goezia sp*

Nombre común Gusano blanco del balsas

Es un parásito blanquecino amarillento, las hembras son más grandes que los machos, miden alrededor de 2.7 cm de largo y 8 mm de diámetro, mientras que el macho mide 2 cm de largo y 7 mm de diámetro. La cutícula del cuerpo está cubierta por estriaciones transversas y espinas cuniculares. El extremo anterior es aplanado, con tres labios bien marcados e iguales. Una cutícula lisa cubre cada labio; El labio dorsal cuenta con dos papilas dobles situadas lateralmente; los bordes internos de cada labio proporcionaron dos proyecciones que resaltan. La boca se separa del cuerpo por una constricción leve. Hay un par de las papilas cervicales entre el anillo del nervio y el ventrículo. Poro excretorio en el nivel del anillo del nervioso. El anillo nervioso rodea al esófago en el primer tercio de su longitud. El intestino ciego alcanza la porción anterior. El macho cuenta con dos espículas iguales. La hembra tiene los úteros didelficos y opistodelficos.

Hospedero: *Ictalurus balsanus* (bagre del balsas), *Poeciliopsis balsas* (puneche) y *Poecilia sphenops* (puneche)



Fase adulta patógena de *Goezia nonipapillata*

FAMILIA DIOCTOPHYMATIDAE

Son gusanos corpulentos y de color, frecuentemente de gran tamaño. En algunas especies la cutícula anterior es espinosa. Glándulas multinucleadas esofágicas bien desarrolladas, Labios y cápsula bucal reducidos, y es reenlazada por una ventosa oral muscular, esófago cilíndrico, anillo nervioso muy anterior, Ano en la región posterior en los dos sexos. Los gusanos machos con una bursa copulatriz muscular en forma de campana pero sin rayos, Los dos sexos con una sola gónada, solo un ovario ó un testículo y solamente una espícula. Los huevecillos son de gran tamaño y esculpida su pared. Estos nematodos son parásitos de aves y de mamíferos. Pero sus fases y larvarias 2 y 3 pueden estar en peces y anfibios., y las aves que consumen estos organismos adquieren el parásito, pueden llega a causas problemas de epizootias, en los embalses de la vida silvestre

Nombre científico *Eustrongylides ignotus* (Jagerskiold 1909)

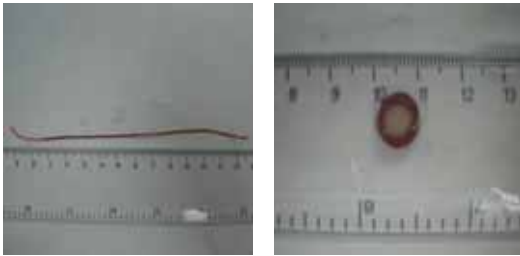
Nombre científico *Eustrongylides sp(f3)* (Jagerskiold 1909)

Nombre común Gusano rojo de aves

Las especies de *Eustrongylides* pueden ser encontradas dentro de la cavidad corporal de sus hospedadores intermediarios (peces, anfibios y reptiles), enquistados en el músculo o en algún otro órgano, pero nunca dentro del tracto digestivo. Estos parásitos son comúnmente muy largos entre 7 a 18 cm, de color rojo vivo, (debido a que se alimentan de la hemoglobina de sus hospederos), un hospedero infectado generalmente presenta más de 1 a 40 gusanos en su cavidad corporal. Presentan tres pares de labios y una cavidad bucal corta seguida de la ventosa que se comunica a la faringe, y un esófago corto y musculoso que se comunica al intestino. Son diocos y la hembra es más grande que el macho, y solo contiene una sola gónada, la fecundación es interna, elimina al exterior húmedo huevos sin larvar. El ciclo de vida de este parásito es muy complejo, siendo generalmente las aves piscívoras los hospederos definitivos, donde se desarrollara el parásito adulto en la cavidad gastrointestinal, pero pueden encontrarse en otros órganos internos, y especies de peces, anfibios y oligoquetos actúan como hospederos intermediarios de la fase larval 1,2,3°. Los huevos de este parásito son extremadamente resistentes al medio

ambiente, estos son ingeridos por lombrices acuáticas *Tubifex tubifex*, que desarrolla a fase 1°, al ser ingerida la lombriz por un pez, rana, sapo, serpientes acuáticas, desarrollan la fase ó estadio 2 y 3°, las aves al depredar los peces, anfibios y reptiles infectadas, esta desarrollará la fase adulta, principalmente en la zonas de los provetriculos, que interfiriere para el desarrollo de esta ave. Este parásito es un controlador de varias poblaciones de animales silvestres. Los huevos son la forma infectante y las larvas y los adultos son la forma patógena. El estadio larval 2 y 3° se caracteriza por presentar en su extremo anterior 12 papilas dispuestas en 2 círculos

Hospederos *Poeciliopsis balsas* (puneche) y *Poecilia sphenops* (puneche), patos y garzas (*Anas sp.*, *Egreta thula*, *Ardea alba*)



Fase adulta y fase 3° enquistada de *E.ignotus*

ORDEN OXYURIDA

Gusanos de tamaño medio y pequeños, comúnmente con el extremo posterior de su cuerpo muy afilado o puntiagudo, presenta tres labios en su boca, esófago con un bulbo posterior. La presencia de alulas ó alas caudales bien desarrolladas, algunas especies contienen una ventosa preanal. Sus huevecillos contienen una cubierta muy delgada y el proceso de embriogenia generalmente es rápido, sus ciclos de vida son directos y cortos, son parásitos de artrópodos y de toda clase de vertebrados.

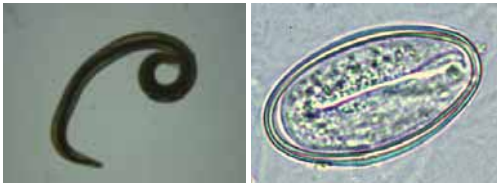
FAMILIA OXYURIDAE

Estos nematodos son específicos de sus hospederos que parásitan, infectan a animales varias clase de animales vertebrados e incluso a insectos, existen relaciones filogenéticas bajo el supuesto de evolución desde tiempos muy remotos junto con sus hospederos actuales. Son parásitos pequeños la hembra mide menos de 10 mm de largo, tiene una cola puntiaguda, por lo contrario en macho tiene una región caudal roma y presenta un par de las caudales y una bolsa copulatriz con una espícula en forma de aguja. Los huevecillos son asimétricos, uno de sus lados es lados es aplanado, y un opérculo en uno de sus extremos, viven normalmente en el intestino grueso, la región del ciego de sus hospederos.

Nombre científico *Enterobius vermicularis* (Linneo 1758; Lamark 1816)
Nombre común Oxiuro

Enterobius vermicularis es un gusano de cuerpo fusiforme en cuyo extremo cefálico está la boca que posee tres labios y un par de aletas o alulas. El macho mide de 3 a 5mm de longitud por 0.1 a 0.2 mm en su porción más gruesa. Su extremo posterior está incurvado hacia la cara ventral. La hembra es de mayor tamaño, sus dimensiones van de 8 a 16mm de longitud por 0.3 a 0.5mm de grosor máximo. El extremo posterior es adelgazado y representa la tercera parte de la longitud total del nematodo, terminando en punta de alfiler. El número de huevos depositados por cada hembra oscila entre 5,000 a 16,000. Los huevos son ovoides, con una cara plana y otra convexa, miden de 50 a 60 μm de largo por 20 a 30 μm de ancho. Su cubierta es delgada y transparente, a través de la cual se puede ver la larva desarrollada y activa. El huevo es la forma infectante y el adulto la forma patógena.

Hospedero: *Homo sapiens* (humano)



Fase adulta y huevo infectante de *E. vermicularis*

FAMILIA KLATHLANIDAE

Los gusanos de esta familia, presentan en su región anterior, una boca compleja, con tres a seis labios. Cápsula bucal bien desarrollada, algunas veces con dientes, presentan una ventosa preanal, con una musculatura preanal bien desarrollada y compleja, presentan ciclos de vida indirectos y son parásitos de anfibios y reptiles.

Nombre científico *Falcaustra ranae* (Walton 1941)
Nombre común: Lombriz de ranitas

Estos organismos presentan una forma cilíndrica, el macho miden 12.0 mm. de largo por 40 mm de ancho. La hembra mide 13.0 mm de largo por 0.42 mm de ancho. Presenta una cutícula fina con estriaciones transversales, en el extrema anterior se encuentra la boca, esta contiene tres labios pequeños con dos papilas cada uno, le

sigue una faringe corta, un esófago muscular, el cual presenta dos bulbos esofágicos, presenta un istmo esférico entre ambos, luego se continua con un intestino. El anillo nervioso se encuentra en el primer tercio de esófago, así también el poro excretor. Los machos contienen un testículo, vesícula seminal, papilas caudales así como una ventosa preanal. La hembra presenta un ovario y un útero didelfo situado en el tercio y media posterior del cuerpo, cerca del poro excretor.

Hospedero: Rana arbórea (*Hyla smithii*)



Adultos de *Falcaustra ranae*

ORDEN SPIRURIDA

Estos organismos se caracterizan por tener una boca rodeada de seis pequeños labios, rodeadas por un anillo cuticular, o con dos seudolabios laterales, una cápsula bucal presente, Ornamentaciones cefálicas. El esófago esta dividido en una porción anterior muscular y una porción glandular, presenta espículas copulatrix. Su ciclo de vida es indirecto necesitan dos hospederos para cerrar su ciclo, comúnmente son parásitos del intestino delgado anterior, habitan las paredes del estómago y esófago., en las aves se alojan en el buche, la molleja y el proventriculo.

FAMILIA THELAZIIDAE

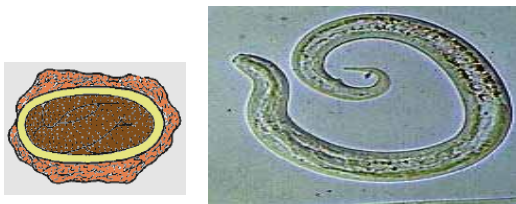
Son parásitos pequeños y delgados, en promedio el macho mide 12 mm y la hembra 20 mm. Presenta estriaciones cuticulares muy marcadas en la región anterior del parásito. Estos parásitos no viven en el aparato digestivo, sino en otros órganos, con preferencia los pulmones, traquea y conductos sanguíneos, solamente en aves se pueden encontrar en este hábitat. Los huevecillos son ovalados de paredes gruesas, que midiendo en promedio 75 µm de longitud por 35 µm de ancho, para ser infectantes deben de estar larvados.

Nombre científico *Rhabdochona* sp

Nombre común Lombriz delgada de mojarra y carpas

Este nemátodo es de cuerpo delgado fusiforme, tiene aspecto de hilo enroscado y termina en una especula cuticular, es de color blanquecino. La boca es hexagonal y tiene un par de pseudolabios discretos. El prostomio es pequeño de forma de barril, en su interior forma un embudo con dientes basales definidos superficie interna está consolidada por las costillas longitudinales anteriores y que se proyectan hacia fuera para formar cuatro dientes pequeños. Presenta estriaciones transversales cuticulares. No presenta papilas cervicales, el esófago se divide en una porción glandular muscular y una posterior anterior. Presenta un aparato valvular en la ensambladura del esófago con el intestino. El extremo caudal del macho está curvado ventralmente la cutícula es fina y lisa. El macho mide 6.5 mm de largo por 0.06 mm de ancho, y la hembra mide 7.7 mm de largo por 0.90 mm de ancho.

Hospederos *Cyprinus carpio* (carpa común) y *Cichlasoma istlanum* (mojarra)



Huevo infectante adulto macho de de *Rhabdochona* sp

Nombre científico: *Thynnascaris habena*

Nombre común: lombriz de sardinita

Las larvas son alargadas con la longitud total de 2.5mm y 9mm de ancho. El extremo anterior presenta dos pares de papilas con un diente de 3.4mm de largo. El esófago es cilíndrico, el bulbo de esofágico está agrandado levemente. Presentan anillo nervioso y un poro excretor situado en la extremidad anterior. El apéndice ventricular es muy largo señaló; cuentan con un intestino ciego, pequeño y agrandado. Presentan un extremo posterior cónico y el proceso caudal que carece espinas dorsales.

Hospederos *Lile stolifera* (sardinita rayada) y *Poeciliopsis balsas* (puneche)



Forma adulta patógena de *Thynnascaris habena*

PHYLUM ACANTHOCEPHALA

Estos parásitos son conocidos como “acantocéfalos” debido a que su probóscide está cubierta de ganchos. La parte anterior también llamada *presoma*, esta formada por la probóscide y el cuello, que no tiene espinas. La parte posterior, que es larga y más gruesa, también llamada *tronco*, contiene los órganos vitales. La probóscide se invagina dentro de un saco llamado receptáculo de la probóscide, y en esta forma, todo el *presoma* puede retraerse dentro del *tronco*. Estos parásitos conservan el mismo número de células durante todo su crecimiento, y aún cuando el parásito crece cientos de veces más después que penetra al huésped final, no hay incremento en el número total de células que lo forma. Los acantocéfalos al igual que los gusanos redondos, no poseen sistema digestivo. Presentan los sexos separados. El macho es más pequeño que la hembra y su extremo posterior presenta una bolsa muscular, que puede alargarse y en la cual hay un pene de forma cónica que se proyecta al exterior. La bolsa les sirve para sujetar a la hembra durante la cópula. La hembra, además de ovarios y útero, tiene un órgano que se llama *campana uterina*, la cual sólo deja salir a los huevecillos maduros y retiene a los inmaduros. Durante la cópula, el macho inyecta una secreción viscosa llamada *cemento*, que sella los poros genitales y evita que los espermatozoides se escapen. Los huevecillos maduros son alargados y contienen un embrión fusiforme llamado *acantor*, el cual está envuelto en tres membranas, y casi siempre posee pequeños ganchos en la porción anterior y pequeñas espinas en todo el cuerpo. Su ciclo de vida es indirecto y utilizan uno ó dos hospedero intermediario, y el hospedero definitivo son las aves y peces principalmente, pero puede ser un mamífero, anfibio ó reptil.

CLASE ARCHIACANTOCEPHALA.

La pared corporal de los acantocéfalos de esta clase contiene, canales lagunares dorsales y ventrales, de acuerdo a la estructura de su probóscide. Tienen núcleos gigantes en los tejidos de las glándulas de cemento, En las hembras contiene dos sacos de ligamentos que sostienen sus dos ovarios y sus dos oviductos, así como su útero. Los protonefridios están presentes y los conductos se comunican al exterior, a través del poro genital. Las glándulas de cemento son piriformes y están separadas. Los huevecillos son ovales con una pared gruesa. Estos organismos son parásitos de aves y mamíferos. Los hospederos intermediarios son insectos y miriápodos.

ORDEN OLIGACANTHORHYNCHIDA

El tronco ó cuerpos de estos organismos, esta corrugado, su probóscide es subesférica, con varias hileras de ganchos cada una. Presentan papilas sensoriales en el ápice de la probóscide, y a cada lado del cuello. El receptáculo de la probóscide presenta una red sencilla, y en su parte posterior engrosada y compleja. Y los músculos retractores de la probóscide atraviesan la parte dorsal del receptáculo. El cerebro se cerca de la superficie media ventral del receptáculo de la probóscide. Presentan órganos protonefridiales y un sistema circulatorio lagunar dorsal.

FAMILIA OLIGACANTHORHYNCHIDAE

La mayoría de estos organismos son parásitos, de mamíferos y aves depredadoras, cuando estos ingieren a sus presa, peces ó crustáceos etc, adquieren la fase larvaria cistacanto y al cabo de 20 a 30 día se desarrollará la fase adulta, esta ave a los 45 a 60 día eliminará huevos larvados acántor, que son ingeridos por artrópodos terrestres, en este hospedo intermediario se desarrolla la fase acantela y cistacanto, que al ser ingerir estos artrópodos por un organismos depredador pueden adquirir la fase infectante y viven la cavidad intestinal de sus hospederos definitivos, carecen de aparato digestivo. Se alimentan de los nutrientes de su hospedero

Nombre científico *Macracanthorhynchus hirudinaceus*. Pallas, 1781

Nombre común Acantocéfalo

Esta especie es común de los cerdos, pero también los humanos pueden adquirirla. El adulto de este parásito es encontrado en el intestino delgado del hospedero. Las hembras llegan a medir hasta 60 cm de largo, mientras que los machos no exceden los 10cm. varias especies de escarabajos sirven como hospederos intermediarios de este parásito. Los escarabajos se infectan cuando ingieren heces con los huevos del parásito, mientras que el hospedador definitivo es infectado cuando ingiere los escarabajos infectados; o al ingerir alimentos contaminados con heces. Los huevecillos son ovoides, miden hasta 110 µm de largo por 65 µm de ancho y al momento de salir de la hembra llevan dentro un acantor.. La forma infectante es el huevo, mientras que la forma patógena es el adulto.

Hospederos *Sus domesticus* (cerdo común) y *Homo sapiens* (humanos)



Huevo infectante y adulto de *M. hirudinaceus*

PHYLUM PLATYHELMINTHES

Estos parásitos fueron los primeros endoparásitos conocidos por el hombre (generalmente de gran talla y visibles a simple vista), son gusanos planos, como deben ser todos los que pertenecen a este phylum, otra de sus características, por lo tanto, es que sus cuerpos tienen forma de cinta larga y dividida en segmentos, alcanzando tallas de hasta más de 15 metros de longitud, de ahí el nombre común de “gusanos acintados” o “gusanos en forma de cinta”. Los adultos se adhieren a la pared intestinal de su huésped por medio de las ventosas que poseen en su extremo anterior. No poseen sistema digestivo, absorben los nutrientes que requieren a través de la pared de cuerpo. El sistema excretor está formado por células flamígeras. Son hermafroditas, su ciclo de vida puede ser directo, ó utilizar varios hospederos.

Estos gusanos acintados se constituyen fundamentalmente por *cabeza* o *escólex*, *cuello* y *estróbilo*. En la porción anterior se encuentra la *cabeza* o *escólex* de dimensiones variables según la especie, pero generalmente del tamaño de una cabeza de alfiler, en éste se localizan los órganos de fijación, los cuales pueden ser de distinta morfología, en general presentan los siguientes tipos: ventosas, ganchos, botrias, o hendiduras sutoriales localizadas en el escólex, que carecen de ganchos. A continuación del escólex se encuentra el *cuello*, estructura que en algunas especies es larga y en otras es tan corta que no se ve, pero de suma importancia, ya que de la porción distal de este se originan los segmentos o proglótidos que forman el *estróbilo* o *la cadena estrobilar*. Tanto el escólex como el cuello representan en las personas infectadas (al igual que en los animales) al parásito completo, ya que mientras no sean eliminadas estas estructuras aunque hayan salido varios metros de cadena estrobilar de un paciente, después de un tiempo los proglótidos se regenerarán.

Dentro de este phylum existen otro tipo de parásitos, igualmente aplanados pero no están segmentados y su tamaño es mucho más pequeño en comparación con los gusanos acintados, midiendo algunos centímetros solamente. Tampoco tienen forma de cinta, en general la forma de estos parásitos es foliácea, o de una hoja. Son hermafroditas a excepción de algunas especies, presentan ventosas dispuestas generalmente en la parte anterior del cuerpo. Su cuerpo está cubierto en parte o totalmente por pequeñas espinas, formando hileras regular o irregularmente dispuestas. El aparato digestivo es incompleto, se inicia en la boca, continua con la faringe muscular corta, se ramifica en dos tubos que lateralmente se dirigen la parte posterior y terminan en ciegos.

CLASE CESTODA

La característica distintiva de esta clase, es que su cuerpo tiene forma de una cinta larga y plana, dividida en segmentos, los adultos se adhieren a la pared intestinal por medio de las ventosas que poseen en el extremo anterior. No poseen aparato digestivo, pero absorben sus nutrientes por su epidermis, presentan ciclos de vida que requieren dos hospederos, la patogenicidad ó daño, no solamente la produce el adulto sino también la fase larvaria metacestodo (*cisticercus*). Los cestodos son parásitos de vertebrados e invertebrados, y en un mismo ciclo pueden intervenir ambos.

ORDEN CICLOPHILLIDEA

Los cestodos de esta orden constan de una cabeza ó scolex, un cuerpo llamado estróbilo, el scolex posee en su parte anterior una estructura retráctil y móvil llamada rostellum, la cual puede tener una serie de anillos de ganchos y al lado cuatro ventosas, que pueden tener ganchos más pequeños, que le ayudan a su fijación. Los segmentos llamados proglótides, crecen a partir del cuello, los mas cercanos contienen no han madurado, y los maduros contienen órganos reproductores femeninos y masculinos así como los excretorios, y los grávidos contienen un útero con huevos fecundados, que son eliminados por las heces. Los huevecillos tienen una cubierta gruesa que contiene radios ó hilos de material de reserva y en el interior un embrióforo que contiene tres pares de ganchos. El ciclo de vida de esta orden es indirecto, tiene un hospedero definitivos y un intermediario y las fases que se presentan el ciclo es adulto, huevo, oncosfera, metacestodo y adulto.

FAMILIA HYMENOLEPIDIDAE

La mayor parte de estos parásitos son pequeños su rango oscilan entre 5 a 80 cm de largo, los rostellum que presentan es cónico y a veces está armado con un anillos de ganchos. Los segmentos presentan un solo juego de órganos reproductores. Tienen importancia tanto médica como veterinaria, ya que los miembros de esta familia parásitan desde animales domésticos, silvestres hasta el ser humano. Los huevecillos son diferentes en cada especie. La mayor parte son largos de forma esférica u ovoide y su diámetro máximo es de 80 μ .

Especie: *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi 1819; Weiland 1858)

Nombre común Tenia de rata

Es un gusano plano pequeño que mide 20 a 60 cm de longitud. Su escólex es redondeado, sin ganchos, con cuatro ventosas en forma de copa. El rostelo se invagina es una cavidad apical. El estróbilo presenta unos mil proglótidos, los cuales en la porción terminal miden 0.75 mm de largo por 2.5 mm de ancho. Los huevos son característicos, de forma esférica con cubierta externa transparente. La membrana interna que rodea la oncosfera presenta dos salientes polares, también tienen 6 ganchos en su interior. Los huevos miden 80 μ en su diámetro mayor. El huevo es la forma infectante y el adulto la forma patógena.

Hospederos *Homo sapiens* (humano), *Rattus rattus* (rata), *Mus musculus* (ratón común)



Huevo infectante y escolex de adulto de *Hymenolepis diminuta*

Nombre científico *Hymenolepis nana* (Seibold 1852)

Nombre común Tenia enana

El adulto mide de 2.5 a 4cm de longitud por 1mm de diámetro, presenta escólex pequeño, con 4 ventosas y un rostelo armado con 20 a 30 espinas que puede invaginarse en el extremo anterior del escólex. El cuello es largo y delgado, seguido de los proglótidos pequeñitos que en su porción distal no miden más de 0.3mm de largo por 1mm de ancho. Los huevos miden 30 a 47 micras, tienen una oncosfera, la cual

presenta una envoltura interna con engrosamientos polares de los cuales emergen 4 a 8 filamentos. Dentro de la oncosfera también se encuentran 3 pares de ganchos. La forma infectante es el huevo y la forma patógena es el adulto.

Hospedero *Homo sapiens* (humano)



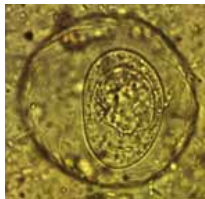
Huevo infectante y proglótides de *Hymenolepis nana*

Nombre científico *Hymenolepis carioca* Magalhaes, 1898

Nombre común Taenia enana de gallina

Estos platelmintos cuando llegan a la forma adulta miden de 3 a 8 cm de longitud, al igual que otros platelmintos, cuenta con cabeza o escólex, cuello y estróbilo, el estróbilo se encuentra formado por los proglótidos pequeños. La forma cisticercoide, es decir la forma inmadura, de este parásito se encuentra en las moscas y escarabajos; estos comen materia fecal con los huevecillos del parásito de las aves infectadas, una vez desarrollado el cisticercoide en su interior son ingeridos por las aves donde se desarrolla la forma adulta patógena.

Hospederos: *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Meleagris* sp (pavo)



Huevo infectante de *Hymenolepis carioca*

FAMILIA TAENIIDAE

Los parásitos adultos de esta familia habitan en el intestino delgado de los huéspedes. Utilizan como huéspedes intermediarios a los mamíferos, y por esta razón probablemente sea la familia más importante en salud pública, ya que el hombre se infecta con las larvas que se encuentran en los animales de los cuales se alimenta, y con los que contagia a otros animales. El escolex de estos parásitos presentan un rostellum armado por dos anillos de ganchos, con excepción de *T. saginata*. Sus órganos reproductores son simples y los poros genitales están dispuestos en secuencia irregular a cada lado de los segmentos (proglótidos). La forma de los segmentos cambia a medida que estos van madurando. Los huevecillos son pequeños y esféricos, la capa externa es vitelina y la interna es quitinosa; el diámetro promedio es de 40 μm .

Nombre científico *Taenia solium* Linneo, 1758

Nombre común Solitaria peligrosa del hombre

Es un gusano plano que posee un escólex de 1mm de diámetro, con un rostellum armado de una doble corona de ganchos chicos y grandes en número de 22 a 32, midiendo desde 110 μm los más chicos hasta 180 μ los más grandes, además presenta cuatro ventosas en forma de copa. Todo el parásito completo mide de 2 a 5 m. de longitud. Después del escólex sigue el cuello que es corto y muy delgado; enseguida del cuello están los proglótidos inmaduros, maduros y grávidos, que en conjunto forman el estróbilo. Los proglótidos grávidos miden 1cm de largo por 7mm de ancho. Los huevos miden de 30 a 40 μm de diámetro, son de paredes gruesas y radiadas, encierran en su interior al embrión que está dotado de seis ganchos (se le llama también embrión hexacanto). La forma infectante es el huevo y la forma patógena es el adulto. Durante el ciclo de vida de *T. solium*, la fase metacestodo (cisticerco) se desarrolla normalmente en el cerdo, cuando ingiere los huevos de la *Taenia* en la heces del humanos, y el humano desarrolla en el intestino la *T. solium* cuando este consume carne con metacestodos (cisticercos). Pero el hombre también puede desarrollar la fase de cisticerco, al ingerir huevecillos en los alimentos contaminados.

La fase larva metacestodo ó (*cisticercus cellulosa*) se encuentra dentro de una delicada membrana, tiene un cuerpo indiferenciado, con un cuello y un escolex invaginado, que contiene cuatro ventosas y una corona de ganchos, la presencia de cisticercos en tejido muscular, indica que posibilidad de cisticercosis cerebral, cuando esta larva esta viva, el hombre no presenta sintomatología, pero al calcificarse, en la

mayoría de las personas se inicia una respuesta inmune, y se inicia la presencia de signos y síntomas como; un simple mareo, dolor de cabeza, migraña, hemiplejías, convulsiones etc. De acuerdo a la ubicación del cisticerco y la respuesta inmune de cada persona infectada será la sintomatología.

Hospederos: *Homo sapiens* (humano) fase adulta y larva, *Sus scrofa* (cerdo común) fase larva.



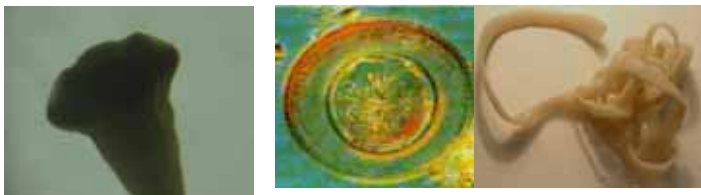
Cisticercos y huevo infectantes de *Taenia solium*.

Nombre científico *Taenia saginata*. Goeze, 1782

Nombre común Solitaria

Es un gusano plano que posee un escólex de 1.5mm de diámetro, desprovisto de ganchos, con cuatro poderosas ventosas en forma oblonga. Todo el parásito mide de 5 a 10 m de longitud. Presenta cuello, le sigue el estróbilo que está formado por proglótidos inmaduros, maduros y grávidos. Los proglótidos grávidos miden 2cm de largo. Los huevos contenidos en los proglótidos grávidos van desde 80 a 100,000, son prácticamente indiferenciados morfológicamente de los huevos de *Taenia solium*. La forma infectante es el huevo y la forma patógena es el adulto, que lleva a los hospederos a la desnutrición, si estos no tienen en cuidado de la extra alimentación, porque la demanda de nutrientes de esta solitaria es alta, ya que necesita un mínimo del 60% de saturación de glucosa para sus necesidades metabólicas.

Hospederos *Homo sapiens* (humano), *Bos taurus* (toro y vacas)



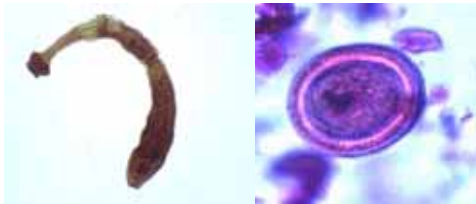
Escólex y huevo infectantes y proglótidos de *Taenia saginata*.

Especie *Echinococcus granulosus*

Nombre común: tenia del perro, Larva hidatídica

Los bovinos sólo son huéspedes intermediarios de este gusano plano. Mide de 3 a 5 mm de longitud. Los huéspedes intermediarios son la mayoría de los mamíferos, incluyendo al hombre. Los perros y la familia de los cánidos, son los huéspedes principales definitivos, ya que en sus intestinos se encuentran los gusanos adultos, que producen los huevos, y son eliminados en sus heces. Estos huevos, al ser ingeridos por los mamíferos desarrollan, y forman quistes hidatídicos en cualquier región de sus cuerpos. La posibilidad de enquistarse en tejidos más irrigados (pulmón, cerebro, intestino) es mayor. Los perros se infectan al consumir carne con quistes hidatídicos. Los quistes hidatídicos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos: *Homo sapiens* (humano), *Ovis aries* (borrego), *Capra hircus* (cabra) y *Canis familiaris* (perro)



Fase adulta y huevos *Echinococcus granulosus*

FAMILIA ANOPELOCEPHALIDAE

Estos parásitos pueden parasitar a las aves, los reptiles y los mamíferos. El escólex (cabeza) de los anoplocefalidos está desarmado y los segmentos (proglótidos) son mucho más anchos que largos, aún los segmentos grávidos que se encuentran en el extremo terminal del parásito. En muchas especies de la familia el embrióforo (embrión) es de forma irregular y en la cubierta quitinosa interna puede haber un par de estructuras como púas que reciben el nombre de aparato piriforme. Se dice que la pared del embrióforo está compuesta por tres capas, pues la capa vitelina y quitinosa está separada por una capa de albúmina. Los huevecillos quedan libres cuando se

desintegra el segmento que sale con las heces del huésped. Las oncosferas pueden sobrevivir por un espacio de nueve meses en condiciones ambientales.

Nombre científico: *Anoplocephala magna* (Adildgaard, 1789)

Nombre común Tenia equina

Son parásitos intestinales, el problema con las tenias es la competencia por el alimento. Los animales adelgazan por falta de nutrimentos y vitaminas. Pueden excepcionalmente producir obstrucciones, El gusano plano *Anoplocephala magna* mide hasta 80 cm. de largo por 2 cm de ancho. Las secciones posteriores de las tenias alojadas en el intestino son expulsadas con los excrementos. Al desintegrarse estas secciones (proglótidos) se liberan los huevos. Estos huevos se desarrollan en huéspedes intermediarios, los actuales son los ácaros durante un período de dos a cuatro meses. Estos ácaros son ingeridos por los equinos, liberándose larvas que se convierten en tenias adultas y como tales se adhieren fuertemente a las paredes del intestino. El período prepatente (desde la ingestión de los ácaros infectados hasta la producción de huevos) es de unas 6 semanas.

Hospedero: *Equus caballus* (caballo)



Forma adulta patógena de *Anoplocephala magna*

Nombre científico: *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810)

Nombre común Tenia bovina

Este gusano plano puede medir hasta 6 metros de largo. Su escólex es de sólo 0,6 mm de ancho. Los huéspedes intermediarios son los ácaros. Estos ingieren los huevos de estos gusanos planos, desalojados por las heces de los huéspedes principales, los bovinos. A los tres meses, dentro de los ácaros está formada una larva infectiva, el cisticercoide. Los bovinos ingieren los ácaros con los pastos, y a los 40 días pueden encontrarse en sus intestinos tenias adultas. Se instalan adhiriéndose firmemente a la pared del intestino por su extremidad anterior o escólex. No causan una enfermedad

sería, pero compiten con el huésped por la nutrición, representando pérdidas en producción de carne y leche. Los cisticercoides en los ácaros son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos *Bos taurus* (toros y vacas), *Ovis aries* (borrego) y *Capra hircus* (cabra)



Fase adulta patógena de *Moniezia expansa*

FAMILIA DILEPIPIDAE.

Esta familia contiene céstodos pequeños, su rostello está bien desarrollado y posee varios anillos de ganchos, para su fijación, sus cuatro ventosas también contienen ganchos, contienen la fase larvaria cisticercoide y todos sus hospederos intermediarios son invertebrados. Son parásitos de perros, gatos, el hombre y aves

Nombre científico *Choanotaenia infundibulum* (Bloch, 1779)

Nombre común Tenia aviar

Los adultos de *Ch. infundibulum* llegan a medir hasta 20 cm de largo por 1.5 a 3 mm de ancho. Su escólex presenta ventosas y un rostelo armado de 16 a 20 ganchos. Su cuerpo está formado por el escólex, el cuello y el estróbilo, que el estróbilo a su vez se encuentra formado por proglótidos inmaduros y maduros. Los proglótidos maduros salen con las heces y se dispersan en el suelo donde son ingeridos por las moscas y escarabajos; en ellos se desarrolla la forma cisticercoide en un periodo de 20 a 48 días. Los pollos se contaminan por la ingestión de los hospederos intermediarios. El período prepatente es de 2 a 3 semanas. Los huevos son la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Meleagris* sp (pavo)
Huevo infectante de *Choanotaenia infundibulum*



FAMILIA DAVAINEIDAE

La mayoría de los cestodos de esta familia corresponden a las aves,

Sus escolex por lo general presentan dos anillos de ganchos, y sus ventosas están armadas, sus hospederos intermediarios son invertebrados como artrópodos y moluscos.

Nombre científico *Raillietia cesticeilus* Molin, 1858

Nombre común Taenia

Estos parásitos llegan a medir de 1 hasta 13 cm cuando llegan a la forma adulta, están constituidos por cabeza o escólex, cuello y estróbilo. En el escólex presenta 4 fuertes ventosas pero sin ganchos. Los adultos viven en el intestino de las aves, las formas cisticercoides se encuentran en los escarabajos y las moscas. Estos se infectan al alimentarse con heces contaminadas de las aves, y éstas a su vez se infectan cuando comen escarabajos. El cisticercoide es la forma infectante y los adultos la forma patógena.

Hospederos *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma) y *Meleagris* sp (pavo)



Huevo infectante de *Raillietia cesticeilus*

Nombre científico *Davainea proglottina* Davaine 1860

Nombre común Taenia microscópica

Esta es una especie muy pequeña, que se encuentra en la mucosa duodenal. Los huevos no presentan membrana distintiva. Cuando llegan a adultos miden 4 mm de longitud por 0.2 a 0.6 mm de ancho. Cuentan con cabeza o escólex que está armado con cuatro ventosas y de 3 a 6 ganchos, cuello y estróbilo; el estróbilo nunca tiene más de nueve proglótidos. El embrión (forma cisticercoide) esta armado de 6 ganchos. Los caracoles son los huéspedes intermediarios. El periodo prepatente es de 8 a 17 días después de la ingestión del cisticerco.

Hospederos; *Gallus gallus* (gallina doméstica), *Columba livia* (paloma), *Meleagris* sp (pavo), *Ardea alba* (garza blanca), y *Egretta caerulea* (garceta azul)



Fase Adulto patógeno de *Davainea proglottina*

ORDEN PROTEOCEPHALIDEA

Los cestodos de esta orden, contienen su escólex cuatro ventosas, con un órgano apical prominente, el rostelo puede o no estar presente, rostelo armado, con un pequeño cuello, sus estróbilos con poros genitales laterales, numerosos testículos, un ovario posterior, glándulas vitelinas foliculares, usualmente laterales, poro uterino presente. Estos cestodos son parásitos de peces, anfibios y reptiles.

FAMILIA PROTEOCEPHALIDAE

Los adultos de esta familia son parásitos intestinales principalmente de peces de agua dulce, aunque algunas especies se encuentran reptiles y anfibios, sus hospederos intermediarios son los copépodos, (*Cyclops* y *Eucyclops*) que al ingerir el huevo, se desarrollan la fase procercoide, y el pez ó la rana que ingiera el copépodo, desarrolla la fase plerocercoides, que se desarrolla en las gónadas de este y llegar a la fase adulta, en ocasiones es necesario otro hospedero definitivo, un pez, anfibio ó reptil. Para que se lleve a cabo el ciclo de vida de los proteocephalidos, van a estar en función de la temperatura constante y por tal motivo estos cestodos, son mas frecuentes en zonas tropicales.

Nombre científico *Proteocephalus pusillus* Ward 1910

Nombre común Taenia chata de peces de agua dulce

Las estructuras que presenta son la cabeza o escólex, cuello y estróbilo. El adulto de este parásito es encontrado en el intestino delgado de los hospederos, los proglótidos se encuentran en las heces. En el agua los proglótidos se disuelven liberando los huevos. Estos huevos son ingeridos por los copépodos (los huéspedes intermediarios); dentro del copépodo se desarrolla el huevo y crece hasta llegar a la forma de cisticerco. Cuando un pez ingiere a un copépodo contaminado, el cisticerco se desarrolla dentro del pez hasta la forma adulta.

Hospedero: *Cyprinus carpio* (carpa común), (puneche), *Poeciliopsis balsas* *Ciclasoma balsanus* (chopa o mojarra), *Crotalus sp* (cascabel)

ORDEN PSUEDOPHYLIDEA

Esta orden contiene cestodos de importancia biológica, como controladores de poblaciones silvestres de varias clase de vertebrados, esta formado por un escólex y un estróbilo, su escólex nunca presenta ganchos, y posee dos surcos largos a cada lado de escólex que se llaman botrios, sus órganos y poros genitales se encuentran en la parte central de los segmentos, la mayoría de los proglótidos están en la misma fase de desarrollo. Sus huevecillos son ovaes de color amarillento con un opérculo.

FAMILIA BOTHRIOCEPHALIDAE

Esta familia es un grupo de gran importancia biológica, ya que muchas de las especies de este grupo han sido transfaunadas. Al igual que un cestodo típico, estos parásitos están formados por un escólex (cabeza), cuello y estróbilo formado por segmentos (proglótidos), pero las características que los diferencian de los demás son las siguientes: Su escólex nunca presenta ganchos, poseen solo dos surcos largos a los lados del escólex que se llaman “botrios”, los órganos y poros genitales se encuentran en la parte central de los segmentos, la mayor parte de los segmentos están en la misma fase de desarrollo y el huevecillo es oval, de color amarillento, presenta un opérculo y su cascarón está formado por una proteína quinonada común en todos los platelmintos.

Nombre científico *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934

Nombre común Tenia de peces de agua dulce

Este parásito llega a alcanzar una talla de hasta 45cm de largo por 1.5 mm de ancho. Su cuerpo está constituido por cabeza o escólex constituido por dos botrias, cuello y estróbilo, en la parte más anterior del estróbilo se encuentran los proglótidos inmaduros, mientras que en la parte media se encuentran los maduros y al final los grávidos que contienen solamente el útero con los huevecillos. Es un parásito exótico en los peces nativos, es originario de Asia. Los huéspedes intermediarios son los copépodos, en ellos se desarrolla la forma cisticercoide (forma juvenil del parásito) cuando ingieren los huevecillos, y los peces a su vez, se contaminan cuando ingieren copépodos con cisticercos. Este parásito causa una reducción importante en el crecimiento del pez así como en su reproducción y muerte prematura. Los huevecillos y los cisticercos son la forma infectante, mientras que el adulto es la forma patógena.

Hospederos *Cyprinus carpio* (carpa común) y *Cichlasoma* sp (chopa o tilapia)



Fase adulta patógena de *B. acheilognathi*

FAMILIA DIPHYLLOBOTHRIDAE

La forma que tienen los integrantes de esta familia muy parecida a la descrita para los de la familia Bothriocephalidae, por la presencia de botrios, esto se debe a que son familias muy emparentadas, la característica más distintiva de esta familia es que estos parásitos son los más largos que se conocen, llegan a medir de 1 hasta 20 metros de longitud, su estróbilo llega a tener más de 4 mil segmentos.

Nombre científico *Ligula intestinalis* (Linneo, 1758) Bloch, 1782

Nombre común Taenia gigante de peces

Los adultos de este parásito, se fija con sus botrias a las paredes intestinales del pez, pueden llegar a medir su cuerpo de 10 a 100 cm de longitud y 0.8 a 1.2 cm de ancho. La naturaleza virulenta de este parásito lo conduce comúnmente a llenar cada espacio disponible dentro de la cavidad del cuerpo del animal que parasita. El peso del parásito puede en muchas ocasiones, exceder el peso corporal total de los peces parasitados. Una vez que el parásito llega al pez, residirá generalmente en la cavidad del cuerpo durante toda su vida.

Hospederos *Cyprinus carpio* (carpa común), *Cichlasoma* sp (chopa o tilapia), e *Ictalurus balsanus* (bagre del balsas)



Fase adulta patógena de *Ligula intestinalis*

CLASE TREMATODA

Los trematodos llamados también gusanos digenéticos, son organismos planos dorsoventral y forma de una hoja, con dos ventosas en su cuerpo, una oral y la otra ventral, Son parásitos de animales silvestres, domésticos y del humano, varios de ellos en su ciclo de vida pueden causar zoonosis. Su ciclo de vida es complejo y requieren de varios 2 ó mas hospederos para que se lleve a cabo su ciclo. En este ciclo se llevan cabo varias fases; Adulto, huevo, miracidio, esporoquiste, redia madre, redia hija, cercaria y metacercaria, esta última es la fase infectante. Los adultos son parásitos de sistema circulatorio y respiratorio, la mayoría de estos parásitos se alimentan de sangre.

ORDEN ECHINOSTOMATIDA Los trematodos llamados también gusanos digenéticos, son organismos planos dorsoventral y forma de una hoja, con dos ventosas en su cuerpo, una oral y la otra ventral, Son parásitos de animales silvestres, domésticos y del humano, varios de ellos en su ciclo de vida pueden causar zoonosis. Su ciclo de vida es complejo y requieren de varios 2 ó mas hospederos para que se lleve a cabo su ciclo. En este ciclo se llevan cabo varias fases; Adulto, huevo, miracidio, esporoquiste, redia madre, redia hija, cercaria y metacercaria, esta última es la fase infectante. Los adultos son parásitos de sistema circulatorio y respiratorio, la mayoría de estos parásitos se alimentan de sangre.

Los trematodos llamados también gusanos digenéticos, son organismos planos dorsoventral y forma de una hoja, con dos ventosas en su cuerpo, una oral y la otra ventral, Son parásitos de animales silvestres, domésticos y del humano, varios de ellos en su ciclo de vida pueden causar zoonosis. Su ciclo de vida es complejo y requieren de varios 2 ó mas hospederos para que se lleve a cabo su ciclo. En este ciclo se llevan cabo varias fases; Adulto, huevo, miracidio, esporoquiste, redia madre, redia hija, cercaria y metacercaria, esta última es la fase infectante. Los adultos son parásitos de sistema circulatorio y respiratorio, la mayoría de estos parásitos se alimentan de sangre.

Son parásitos pequeños de forma foliácea, presentan un collar de espinas en su extremo anterior, Las metacercarias de esta orden, la ventosa bucal es reemplazada por un órgano de penetración protráctil, sin faringe, la ventosa ventral es rudimentaria, contiene manchas oculares pigmentadas. Las metacercarias de esta orden contienen ramificaciones caudales cortas. Los adultos de esta orden se les localizan en el

sistema vascular de sus huéspedes definitivos. Pueden ó no tienen un segundo huésped intermediario en su ciclo de vida, participan los gasterópodos moluscos en la fase de reproducción asexual. Son parásitos de peces, reptiles aves y mamíferos.

FAMILIA FASCIOLIDAE

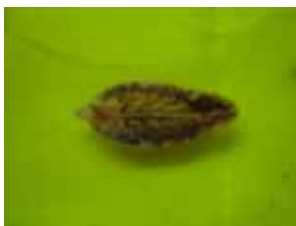
Estos parásitos llamados “trematodos” son largos, aplanados, tienen forma foliácea (forma de hoja) y sus órganos están muy ramificados, característica de la cual recibe su nombre esta familia. El extremo anterior de estos parásitos es alargado, en forma de cono y en la punta posee una ventosa y en la región ventral otra. La cutícula de estos trematodos está cubierta de espinas. Las especies que pertenecen a esta familia parásitan a los mamíferos incluyendo al hombre.

Nombre científico *Fasciola hepática*

Nombre común Duela

Fasciola hepática es un gusano plano foliáceo (en forma de hoja), sin segmentos, carnoso, mide de 2 a 3.5 cm de longitud por 1 a 1.5cm de ancho. Su cuerpo está cubierto de espinas, aunque algunos carecen de éstas en el extremo posterior, el cual es redondeado. La porción cefálica, en su vértice, presenta una ventosa bucal, en cuyo fondo se encuentra la boca. En la porción más amplia y anterior del cuerpo se localiza la ventosa ventral o acetábulo. Los adultos depositan alrededor de 300 huevos diarios, miden 130 a 150 µm de longitud por 60 a 90 µm de ancho, operculados, de color amarillento, su maduración se efectúa en el agua, situación que sucede entre 9 y 15 días a temperatura de 22 a 25°C. y se desarrolla la fase miracidio, que entra en un caracol (hospedero Intermediario, gasterópodo del género *Lymnaea*) que desarrolla la siguiente fases: redia madre, redia hija, cercaria y la metacercaria (6° fase de *F. hepática*) es la forma infectante y los adultos las formas patógenas. La fase infectante la adquiere los mamíferos al ingerir plantas donde esta enquistada la metacercaria.

Hospederos *Bos taurus* (toros y vacas), *Equus caballus* (caballo), *Ovis aries* (borrego), *Capra hircus* (cabra) y *Odocoileus virginianus* (venado)



Fase adulta patógena de *Fasciola hepática*

ORDEN STRIGEIDA

Los estrigeidos son de apariencia rara, sus cuerpos están divididos en dos porciones. La porción anterior presenta una forma de cuchara ó copa con pseudoventosas accesorias a cada lado de las ventosas. Por debajo del acetábulo, se encuentra un órgano semejante a un cojinete, y se le conoce como órgano adhesivo ó tribocítico. Este órgano secreta enzimas proteolíticas que digieren la mucosa del hospedero, funciona también como órgano de sostén y órgano de absorción. El interior del cuerpo contiene la mayor parte de los órganos reproductores, los folículos vitelinos se extienden hacia la parte delantera del cuerpo, el poro genital se localiza, en la parte posterior terminal del cuerpo. La mayoría de los estrigeidos son pequeños y se les encuentra por lo común en los tubos digestivos de vertebrados que se alimentan de peces, como las aves, anfibios y mamíferos.

FAMILIA DIPLOSTOMATIDAE

Estos trematodos se encuentran en el tubo digestivo de sus hospederos, la fase de metacercaria es característica, presentan una faringe y una cola bifurcada, para cerrar su ciclo de vida se necesita dos hospederos intermediario y un definitivo, los intermediarios son las caracoles pulmonados, donde realiza la fase asexual en la que se desarrollaran las fase redia madre, redia hija, cercaria y metacercaria, ésta última necesita uno ó dos hospederos vertebrados (peces) y se enquista durante varios días, para ser ingerido por una ave principalmente, anfibio ó mamífero, que desarrollará la fase de adulto.

Nombre científico *Posthodiplostomum minimum* MacCallum,

Nombre común Granillo blanco de aves

Este parásito es de color blanquecino, dentro de su clase es relativamente grande, su localización en sus hospederos es en las vísceras. Los adultos llegan a medir 3.5 mm, las formas más jóvenes que miden de 1 a 1.5 mm, se encuentran enquistadas en el mesenterio de las aves. Los hospederos intermedios son los caracoles pulmonados de agua, que desarrollan las fases asexuales del parásitos, y en los peces se encuentran las metacercarias (forma infectante) en el músculo, ojos, branquias, y las aves adquieren al parásito cuando comen los peces infectados.

Hospederos intermediarios II. *Cyprinus carpio* (carpa común), *Cichlasoma balsanus* (chopa mojarra), *Ictalurus balsanus* (bagre del balsas) *Lile stolifera* (sardinita rayada) y *Poecilia sphenops* (puneche)

Hospederos definitivo: *Egretta thula* (garceta de pie dorado) *Ardea alba* (garza blanca), *Egretta caerulea* (garceta azul), *Gallus gallus* (gallina doméstica) y *Pelecanus* sp (pelicano)



Fase adulta patógena de *Posthodiplostomum minimum*

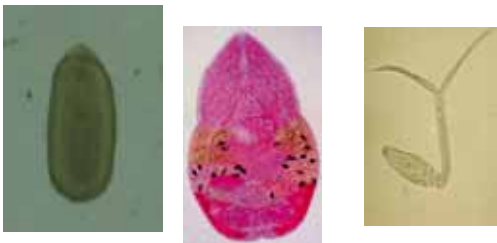
Nombre científico *Diplostomum americana* (Dubois 1936)

Nombre científico *Diplostomum compactum* Iutz 1928; Dubois 1970

Nombre común: puntilleo negro de peces

Este parásito se encuentra principalmente en los ojos de los peces en la fase de metacercaria. Cuenta con una de las más grandes furcocercarias (estado juvenil) que existen, midiendo 400 µm, se enquiste y pierde la cola. Y forma una reacción con las células de su hospedero, y toma una coloración oscura el quiste que los rodea. El adulto cuenta con una fuerte ventosa oral en la región del acetábulo. En el área de la boca se posee de 8 a 12 ganchos, seguidos por una zona sin ornamentaciones. Entre la ventosa oral y el acetábulo se encuentran 6 filas de espinas, el acetábulo se distingue por tener 2 fuertes espinas.

Hospederos *Cyprinus carpio* (carpa común), *Cichlasoma* sp (chopa o tilapia), *Ictalurus balsanus* (bagre del balsas), *Poecilia sphenops* (puneche) y *Poeciliopsis balsas* (puneche)



Adultos y furcocercaria de *Diplostomum*

ORDEN PLAGIORCHIIDA

Los trematodos de esta orden presentan dos ventosas en la fase de cercaria, con estilete bucal, La fase metacercaria se encuentra en invertebrados, en los moluscos pulmonados se desarrolla la fase asexual de estos parásitos y la fase sexual la desarrollan en los hospederos vertebrados como: los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

FAMILIA CEPHALOGONIDAE

Son trematodos relativamente grandes de forma oval, su cutícula presenta espinas, las ventosas están separada, tiene una faringe y su ciegos son simples y de longitud media, presenta dos testículos en la mitad posterior del cuerpo, debajo de estos se encuentra dos ovarios, las glándulas vitelogenas son foliculares, laterales después de la línea media. La vesícula excretora tiene forma de Y .

Nombre científico *Cephalogonimus americanus* Stafford, 1902

Nombre común Trematodo

El ciclo de vida de *Cephalogonimus* sp utiliza a las ranas como hospederos definitivos y caracoles como hospederos intermediarios. Las formas adultas es de forma ovoide llegan a crecer como máximo 0.80 a 1. 60 mm de longitud, su cutícula es gruesa y esta provista de espinas, que son abundantes en la región anterior y media, presentan una ventosa oral subterminal fuerte y musculosa, se encuentra rodeando la boca, el acetábulo es pequeño y se encuentra en la región ecuatorial, presenta una faringe musculosa que termina en dos ciegos en la parte media del cuerpo. Contienen dos testículos posteriores, dos ovarios cercanos a estos y el poro excretor se encuentra en la región posterior. Se encontraron estos parásitos adultos en el intestino de anfibios.

Hospederos *Hyla* sp (ranita) y *Bufo marmoratus* (sapo)



Forma adulta patógena de *Cephalogonimus* sp

Familia Haematoloechidae

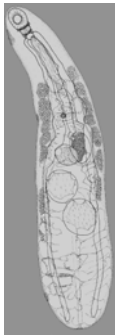
Estos trematodos son parásitos de pulmón de los anfibios, Contiene espinas en la cutícula, en la región de la ventosa oral y faringe. El aparato digestivo de esta familia se caracteriza por tener una boca pequeña, en la parte interna de la ventosa, con espinas que se continua con una faringe redonda y musculosa, seguida por una bifurcación cecal, y da lugar a dos ciegos intestinales largos y lisos, que se extiende al extremo posterior del cuerpo. Presenta dos testículos y dos ovarios, contienen glándulas vitelogenas tipo folicular que solo se distribuyen en toda la región anterior del cuerpo, los huevecillos de esta familia son amarillentos y miden 40 m de largo por 20. m de ancho., y son muy abundantes y el tamaño y forma del útero también es característico de esta familia, presenta una asa descendente, que ocupa de región posterior del cuerpos, formando pliegues transversales, extracecales, así el asa uterina ascendente presenta pliegues transversales, hasta llegar al poro genital.

Nombre científico *Haematoloechus sp*

Nombre común *Trematodo de pulmón*

Cuerpo bastante grande, alargado, con el extremo anterior estrecho y acentuado, mide de 5.6 a 8.14 mm de longitud y anchura máxima de 0.8 a 1.9 mm. su cutícula es delgada provista de pequeñas espinas, en los bordes laterales de la región anterior, a nivel de la ventosa oral. Tiene una faringe globular, de tamaño moderado; esófago casi indistinto. Intestino, ciegos intestinales bastante anchos, enangostando posteriormente sinuoso. Los huevos son alargados, ovalados de color marrón, miden de 26 a 34 μm de largo por 12 a 23 μm de ancho. Estos trematodos desarrollan la fase adulta en los pulmones de los anfibios como los sapos

Hospederos *Bufo marmoratus* (sapo)



Fase adulta patógeno de *Haematoloechus sp*

CLASE MONOGENEA

Los monogéneos son gusanos planos foliáceos, hermafroditas, son parásitos de vertebrados, principalmente de peces, algunas especies se pueden también encontrar en el estomodeo uréteres y vejiga urinaria tortugas y ranas. En peces parasitan principalmente branquias y superficies externas, A estas especies se les considera un peligro para las especies silvestre, la característica distintiva de esta clase es la presencia de una sola ventosa la oral, y en la parte posterior, y un sistema de fijación, que se le llama opistaptor, que es una combinación de ventosas pequeñas y ganchos. Otra característica de esta clase, sus ciclos de vida los realiza en un solo hospedero, y esta en sincronía con todas las etapas de este, en las diferentes fases del desarrollo y los cambios hormonales que e suceden en la maduración sexual, lo mismo le ocurre al monogéneo.

Orden Polyopisthocotylea

El sistema de fijación de su cuerpo de estos monogéneos esta constituido, por ventosas pinzas y anclas comúnmente subdividido, en estado larval solo contiene las anclas ó ganchos sostenidos por cojinetes, El aparato digestivo esta constituido por una ventosa y en su interior se encuentra la boca, rodeada por espinita ó pestañas, seguido de un faringe glandular, que se bifurca en dos grande intestinos ciegos que rodean todo el cuerpo posterior y termina cerca de un poro genitointestinal, que desembocan también los espermatozoide, de los múltiples testículos que este presenta. Los huevecillos normalmente contienen filamentos polares y gran cantidad de reservas.

Familia Polystomatidae

Los organismos de esta familia, la mayoría son parásitos de anfibios en especial de la Del género *Ranae*. Durante su proceso de evolución *Polistoma* y *Rana*, han sincronizado su ciclos de vida, y los cambios durante su desarrollo y maduración, ambos los llevan forma conjunta. Son organismos de forma de de un semilla de ajonjolí sus tamaños van de 2 a 20 mm de largo, en su región anterior presenta una ventosa, y en la posterior un complejo sistema de fijación formado por cuatro a seis ventosas, con 10 a 14 ganchos. Viven en zonas de mucosas, de sus hospederos como: la cavidad bucal, la vejiga y las branquias. La forma de adquirir esta parasitosis es durante los cortejos nupciales de las ranas. Y en los huevos fecundados tambien se encontrarán los huevos fértiles del polistoma.

Nombre científico *Polystoma* sp Zeder 1800

Nombre común Trematodo ajonjoli

Una de sus características más distintivas son las varias ventosas suctoras que tienen en la parte anterior del cuerpo, que dependiendo de la especie será la cantidad que presente. Cuerpo alargado, de forma foliar, algo afilado hacia el extremo anterior. Mide de 6.7 a 16.6 mm de longitud por 2.2 a 5.6 mm de ancho. Presenta ganchos a manera de ornamentaciones agrupados en partes del cuerpo. La faringe es muy prominente y muscular, se bifurca a nivel del intestino, mientras que el intestino termina en ciegos. Los huevos miden de 19 a 21 μ m de largo por 12 a 14 μ m de ancho.

Hospederos *Hyla* sp (ranita), *Bufo marmoratus* (sapo) y *Pachymedusa* sp (ranita de árbol)



Forma adulta patógena de *Polystoma*

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

- Caballero. C. E. (1930c). Las helmintiasis de México y su profilaxis. Instituto de Biología. UNAM: 9pp.
- Carmona H.A. 1994. Contribución al estudio de los céstodos en roedores silvestres (Rodentia) del Estado de Hidalgo y Veracruz. Tesis E.N.E.P. Iztacala, UNAM. México. 79 p.p.
- Caballero C.E. 1939a Algunos parásitos de *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus albinus* del Laboratorio de Investigaciones Médicas del Hospital General de la Ciudad de México. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. 10 (3-4): 285-291.
- Zerecero D.C. 1943a Algunos helmintos de la ratas domésticas y silvestres de México, con descripción de dos nuevas especies. Tesis Maestría Facultad de Ciencias, UNAM, México. 77pp.
- Hierro H. P. 1992 Helmintofauna de la rata de alcantarilla *Rattus norvegicus* Erxleben, 1777 de la Ciudad de Morelia Michoacán, México. Tesis de Escuela de Biología, División de Ciencias y Humanidades, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia. 72pp.

- Caballero C.E. 1939a Algunos parásitos de *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus albinus* del Laboratorio de Investigaciones Médicas del Hospital General de la Ciudad de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 10 (3-4): 285-291.
- Zerecero D.C. 1943 Algunos helmintos de las ratas domésticas y silvestres de México, con descripción de dos nuevas especies. Tesis Maestría Facultad de Ciencias, UNAM, México. 77pp.
- Cruz R. A. 1971. Frecuencia de algunos helmintos parásitos de perros (*Canis familiaris* Linneaus, 1758) del Distrito Federal (México). Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 133 pp.
- Cruz R. A. & Beltran H. 1972. Frecuencia de algunos helmintos parásitos de perros (*Canis familiaris* L., 1758) del Distrito Federal, México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 33: 133-145.
- Caballero C.E. & R. Grocott. 1952a. Notas sobre la presencia de *Capillaria hepática* en un mono araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*) de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 23 (1-2): 211-215.
- Caballero C. E., Brenes M. & O. Jiménez Q. 1957a Helmintos de la República de Costa Rica IV. Algunos tremátodos de animales domésticos y silvestres. *Rev. Biol. Trop.* 5(2): 135-155.
- Sanabria E. M. A. 1983. Contribución al estudio de la epidemiología de céstodos en equinos. Tesis. E.N.E.P. Iztacala, UNAM, México. 61 pp.
- García P. L. 1986. Estudio taxonómico de algunos céstodos de vertebrados de México. Tesis Facultad de Ciencias UNAM, México. 75 pp.
- Caballero C. E. 1937c Contribución al conocimiento de los Nemátodos de las aves de México. IV. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx.* 8(3): 397-402.
- Caballero C. E. 1937c Contribución al conocimiento de los Nemátodos de las aves de México. II. *Rev. Med. Trop. Parasit. Bact. Clin. Lab.* 3(1): 25-35.
- Alencaster I.G. 1948 Estudio monográfico de nemátodos parásitos de las aves de México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México, 57 pp.
- Carmona H. A. 1994. Contribución al estudio de los céstodos en roedores silvestres (Rodentia) del Estado de Hidalgo y Veracruz. Tesis E. N. E. P. Iztacalaca, UNAM. México. 79 pp.
- Mendoza C. B., L. García P., & G. Pérez-Ponce de León. 1996. Helmintos de la "acumara" *Algansea lacustris* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 67(1): 77-88.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Peresbarbosa R. E. 1992 Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Godeidos (Pises: Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México 95 pp.
- Peresbarbosa R. E., G. Pérez-Ponce de León & L. García P. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 65(1): 201-204.

- Pérez-Ponce de León G., B. Mendoza G & G. Pulido F. 1994. Helminths of the Charal Prieto, *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), from Patzcuaro lake, Michoacán México. *J. Helminthol. Soc. Wash.* 61(1):139-141.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Espinosa H. E. 1993. Composición de la comunidad de helmintos del "charal prieto" *Chirostoma attenuatum* Meek, 1902 (Pises), en dos lagos del Estado de Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 117pp.
- Espinosa H. E., L. García P. & Pérez-Ponce de León G. 1996. Helminth community structure of *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), in two Mexican lakes, *Southwestern Nat.* 41(3): 288-292.
- Osorio S. D., G. Pérez-Ponce de León & G. Salgado M. 1986a. Helmintos de peces del lago de Pátzcuaro Michoacán I: Helmintos de *Chirostoma estor* el "pescado blanco" Taxonomía *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 57(1): 61-92.
- Osorio S. D., G. Pérez-Ponce de León & L. J. García M. 1986b. Helmintos de peces en Pátzcuaro Michoacán II: Estudio histopatológico de la lesión causada por metacercarias de *Posthodiplostomum minimum* (Trematoda: Diplostomatidae) en el hígado de *Chirostoma estor*. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 57(2): 247-260.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Aguirre M. M. L. 1989. Algunas metacercarias que parasitan a *Cichlasoma urophthalmus* en diferentes localidades del sureste de México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 120pp
- Mejía M. H. 1987. Helminthofauna del "tiro" *Goodea atripinis* Jordan, 1880, en el lago de Pátzcuaro Michoacán. Algunas consideraciones ecológicas de las poblaciones de helmintos en sus hospederos. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 122pp
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Peresbarbosa R. E. 1992 Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Godeidos (Pises: Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México 95 pp.
- Peresbarbosa R. E., G. Pérez-Ponce de León & L. Garcia P. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 65(1): 201-204.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México. 181pp.

- Peresbarbosa R. E. 1992 Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Godeidos (Pises: Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 95 pp.
- Peresbarbosa R. E., G. Pérez-Ponce de León & L. García P. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 65(1): 201-204.
- Ramos R. P. 1989. Estudio taxonómico de algunos tremátodos de vertebrados de la Presa Presidente Miguel Alemán en Temascal, Oaxaca, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 100 pp.
- Ramos R. P. 1995. Algunos tremátodos de vertebrados de la Presa Miguel Alemán en Temascal, Oaxaca, México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 66(2): 241-246.
- Pérez-Ponce de León G. 1992a. Sistemática del género *Posthodiplostomum*, Dubois, 1936 y algunos aspectos epizootiológicos de la Postodiplostomiasis en el Lago de Pátzcuaro Michoacán México, Tesis Doctorado Facultad de Ciencias UNAM, México 181pp.
- Pérez-Ponce de León G. 1995. Host induced morphological variability in adult *Posthodiplostomum minimum*. *J. Parasitol.* 81(5):818-820.
- Aguirre M. M. L. 1989. Algunas metacercarias que parasitan a *Cichlasoma urophthalmus* en diferentes localidades del sureste de México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 120pp
- Pérez-Ponce de León G. 1986. *Posthodiplostomum minimum* (MacCallum, 1921) Dubois, 1936 (Trematoda: Diplostomatidae) en el "pescado blanco" *Chirostoma estor* del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias UNAM, México 111pp.
- PÉREZ-PONCE DE LEÓN G. 1995. Host induced morphological variability in adult *Posthodiplostomum minimum*. *J. Parasitol.* 81(5):818-820.
- Gutiérrez F. I. 1966. Estudio de helmintos parásitos de algunos animales del Parque Zoológico de Chapultepec, México D.F. Tesis Facultad de Ciencias UNAM, México. 79pp.
- P Pérez-Ponce de León G. 1995. Host induced morphological variability in adult *Posthodiplostomum minimum*. *J. Parasitol.* 81(5):818-820.
- P Pérez-Ponce de León G. 1995. Host induced morphological variability in adult *Posthodiplostomum minimum*. *J. Parasitol.* 81(5):818-820.
- Amaya H. D. 1990. Estudio taxonómico de algunos tremátodos y nemátodos parásitos de aves de Teapa, Tabasco, México. Tesis Facultad de Ciencias UNAM, México. 110 pp.
- Vidal M. V. M. D. Osorio & R. M. Overstreet. 1994. Experimental infection of *Contracaecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakinae) from Mexico in the domestic cat. *J. Parasitol.* 80(4): 576-579.
- Ramos R. P. 1994. Composición de la comunidad de helmintos del tubo digestivo de tres especies de "garzas" (Ciconiformes: Ardeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Maestría Facultad de Ciencias, UNAM, México. 149 pp.
- Amaya H. D. 1990. Estudio taxonómico de algunos tremátodos y nemátodos parásitos de aves de Teapa, Tabasco, México. Tesis Facultad de Ciencias UNAM, México. 110 pp.
- Osorio S. D. 1981. Descripción de una nueva especie del género *Goezia* Zeder, 1800 (Nematoda: Goeziidae) en peces de agua dulce de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 52(1): 71-87.

- Osorio S. D. 1982. Contribución al estudio parasitológico de las especies nativas e introducidas en la Presa Adolfo López Mateos “ El Infiernillo” Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 194 pp.
- Osorio S. D. 1981. Descripción de una nueva especie del género *Goezia* Zeder, 1800 (Nemátoda: Goeziidae) en peces de agua dulce de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 52(1): 71-87.
- Mendoza G. B. 1994 Helminthofauna de *Algansea lacustris* Steindachner, 1895 en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán México y biología poblacional de *Octomacrum mexicanum* Lamothe, 1982. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 70 pp.
- Mendoza C. B., L. Garcia P., & G. Pérez-Ponce de León. 1996. Helmintos de la “acumara” *Algansea lacustris* en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 67(1): 77-88.
- García P. L. & D. Osorio S. 1991. Distribución actual de *Bothriocephalus acheilognathi* en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 62(3): 523-526
- Peresbarbosa R. E. 1992 Estructura de la comunidad de helmintos en tres especies de Godeidos (Pises: Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 95 pp.
- Peresbarbosa R. E., G. Pérez-Ponce de León & L. Garcia P. 1994. Helmintos parásitos de tres especies de peces (Goodeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. Ser. Zool.* 65(1): 201-204.
- Pérez-Ponce de León G., B. Mendoza G & G. Pulido F. 1994. Helminths of the Charal Prieto, *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), from Patzcuaro lake, Michoacán México. *J. Helminthol. Soc. Wash.* 61(1):139-141).
- Eespínosa H. E. 1993. Composición de la comunidad de helmintos del “charal prieto” *Chirostoma attenuatum* Meek, 1902 (Pises), en dos lagos del Estado de Michoacán, México. Tesis Facultad de Ciencias, UNAM, México. 117pp.
- Espínosa H. E., L. Garcia P. & Pérez-Ponce de León G. 1996. Helminth community structure of *Chirostoma attenuatum* (Osteichthyes: Atherinidae), in two Mexican lakes, *Southwestern Nat.* 41(3): 288-292.
- Annales de Zoología del Instituto de Biología de UNAM. Edt. UNAM. (1960-2005)
- Ash LR LR, Orich TC. 1991 Parasites. A guides to laboratory procedures and identification. Chicago ASCP Press.
- Barnes y Rupper. 2000 Zoología de Invertebrados. Sexta edición Edt. Mc Graw Hill-Interamericana-ISBN 968-25-24-52-0
- Beaver, Jung y Cupp. 2003 Parasitología. Quinta edición Edt. Salvat. ISBR84-345-2490-2
- Hichman Robert y Larson. 2001 Principios integrales de Zoología. II Edición. Edt. Mc Graw Hill-Interamericana-ISBN 84-486-0330-3
- Kudo R R. 1986. Protozoología. Edt. CECSA. ISBN 62-
- Lamothe A.R. 1998 Introducción a la Biología de los Plathyhelminthes. Edt. AGT.
- Lamothe A.R. 1998 Parásitos helmintos de humanos. Edt. AGT.

- Schmidt, Roberts. 1992. Fundamentos de Parasitología. Edt. CECSA. ISBN. 0-816-4345-7
- Schmidt, G.D. 1986. Handbook of Tapeworm Identification. CRC Press. Boca Raton Florida. 675. ISBN.0-8493-3280-X
- Chenk T.C. (1994). Parasitología General . Edt. Interamericana.
- Olsen O. Wilford. (1994) Animal parasites their life cycles and ecology. EdT. UPP/BLT. ISBN 0-8391-00643-2
- Stewart C. Schell 1970. The trematodes and Key. WNC. Brown Comp. Pub. Iowa. ISBN-697-04861-6
- Tay y Col.. Microbiología y Parasitología Médica 2003. Tercera edición. Edt. Méndez Editores. ISBN-968-5328-06-4
- Tay y Col. Parasitología Médica 2005. Séptima edición. Edt. Méndez Editores. ISBN-968-6596-56-9.
- Tay J. Ruiz A. Schenone H. Robert L. Sánchez V. 1994 .Frecuencia de las protozoosis intestinales en la republica Mexicana. Bol Chil Parasitol. 49: 9-15.
- Tay J. Ruiz A. Schenone H. Robert L. Sánchez V. 1995 .Frecuencia de las helmintiasis intestinales en la republica Mexicana. Bol Chil Parasitol. 50: 10-16.
- Yamagutti S. 1971. Sytema Helminthum . Vol III Parte I and III. The Nematode of vertebrates. Pub. Co. New York. 1265. pp.
- Yamagutti S. 1958. Sytema Helminthum. Vol I Parte I. The Digeneos trematodes of vertebrates. Intercience. Pub. Inc. New York. 1575 pp.
- Yamagutti S. 1954. Sytema Helminthum. Vol I Parte I. The Digeneos trematodes of Fishes. Pub. Inc. Tokyo. 405 pp.

Anexo XXIII. Inventario de protozoos parásitos en la región del Balsas

Responsable: Dra. Ma Teresa Alvarez Ramírez
Facultad de Biología. UMSNH

Los protozoos son un gran número de organismos microscópicos miden micras (μm), formados por una sola célula, con una morfología y fisiología diversa, algunos con una belleza especial. Pero lo más característico e interesante es su gran variabilidad adaptativa, que les ha permitido sobrevivir en diversos hábitat como son los océanos, esteros, ríos, lagos, estanques etc, y un gran número ha formado asociaciones simbióticas entre ellos ó con otros organismos más complejos como son pluricelulares, para sobrevivir, que va desde un simple comensalismos, un mutualismo donde ambos reciben un beneficio, en cambio en el parasitismo, uno de ellos se ha adaptado a vivir dentro de otros organismos, obligatoriamente y solo el protozoo reciben el beneficio, que durante un proceso de evolución entre el parásito y el hospedero, permitiendo la mayoría de las veces una especificidad entre ambos, así como la presencia de ciclos de vida complejos donde, se necesita la presencia de dos hospederos, para realizar el proceso reproductivo y de sobrevivencia y evolución del parásito.

Desde tiempos antiguos la humanidad, ha observado los efectos de los protozoos parásitos, de acuerdo con los ciclos estacionales, por ejemplo en caso de la malaria y otros parásitos gastrointestinales, pero no fue hasta que; Antón Van Leeuwenhoek, inventa el microscopio y observa los primeros protozoos, inclusive sus propios parásitos intestinales. Con el tiempo el microscopio ha mejorado sustancialmente, y ha permitido el estudio de estos organismos microscópicos, que son importantes desde el punto de vista ecológico, como un recurso natural; como productor primario en un ecosistema, por el lado medico, los protozoos causan enfermedades, como el paludismo, tripanosomiasis, toxoplasmosis, amebiasis, coccidiosis etc, que en los últimos años han repuntado estos padecimientos en los humanos y animales domésticos. Así también en los ecosistemas silvestre, por la sobreexplotación de la selvas, bosques y sistemas acuáticos, los parásitos han actuado en las especies silvestre como controladores de sus poblaciones en forma racional, pero al romperse ese equilibrio, las poblaciones de parásitos se ven amenazadas, y aumenta su población de parásitos en sus hospederos silvestres, que nos indican que existe un problema en ese ecosistema. Por lo que el estudio de los protozoos

es importante, en el manejo de un ecosistema, porque nos indica, de acuerdo a la presencia de sus poblaciones de estos parásitos en sus hospederos, que ese ecosistema existe algún factor (es), que esta contribuyendo al desequilibrio, por ejemplo, baja de población aves ó peces, disminución de sus tallas, peso y productividad, etc.

METODOS DE CAMPO Y LABORARTORIO.

El trabajo para coleccionar e identificar los parásitos se dividió en varias en varias fases:

I. Trabajo de Campo.

- a. En colaboración de las autoridades municipales y educativas, se autorizó dar pláticas sobre los parásitos y su prevención, a los niños y padres de familia. Posteriormente los niños nos dieron tres muestras de sus heces para buscar sus parásitos intestinales, en envases adecuados, que se les permitieron para su transporte de las nuestras.
- b. Con autorización se nos permitió tomar muestras de heces, muestras de tejidos, y revisión de los animales del rastro municipal, de los animales que fueron sacrificando ese día (suinos, caprinos, bovinos y ovinos),
- c). Con la ayuda de los habitantes, se nos permitió tomar muestras de heces, de aves domésticas de traspatios, y algunas aves silvestres locales.
- d) Con el apoyo de las autoridades y pescadores se obtuvieron peces del la presa de Zicuirán y de la presa de infiernillo y de tres afluentes de esta presa.
- e) Se ubicaron las coordenadas de 12 lugares de la región Zicuirán-Infiernillo.

II. Trabajo de laboratorio.

- a. Se determinó la presencia de parásitos protozoos, en las muestras problema por medio método coproparasitoscópico (CPS) directo, que consiste en agregar solución salina isotónica (SSI) para observar la movilidad y de la fase de trofozoíto, y con solución de lugol (SL) para observar la presencia de la fase de quiste.

b. Se utilizó el CPS cuantitativos de Faust y Kato para la cuantificación de quiste. Así como los métodos de maduración y esporulación (Ácido Clorhídrico, y Dicromato de Potasio) y tinción de ooquistes de coccidias para observar la presencia de esporozoitos, con azul de metileno, Giensa, verde de malaquita y Fucsina (Kinyoun).

c. Se realizaron frotis sanguíneo de sangre de animales y del hombre y se tiñeron con Giensa así como cortes histológicos de tejidos, para observar la presencia del parásito.

d. Se determino la presencia de anticuerpos específicos contra *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi*, en el suero sanguíneo de animales domésticos, silvestres y del hombre, mediante el método de ELISA y de aglutinación de partículas de látex.

De acuerdo a los resultados del trabajo mencionado, se determinaron 31 especies, de protozoos que corresponden a 18 géneros, 14 familias y 12 órdenes y 6 clases.

Cuadro (). Resumen numérico para los parásitos protozoos de humanos.

Clases	Ordenes	Familias	Géneros	Especies		
Lobosea	Amoebida	Endamoebidae	<i>Entamoeba</i>	<i>histolytica</i>		
			<i>Entamoeba</i>	<i>coli</i>		
			<i>Entamoeba</i>	<i>hartmanni</i>		
			<i>Entamoeba</i>	<i>dispar</i>		
			<i>Entamoeba</i>	<i>poleki</i>		
			<i>Endolimax</i>	<i>nana</i>		
			<i>Iodamoeba</i>	<i>bütschlii</i>		
Zoomastigophorea	Trichomonadida	Trichomonadidae	<i>Dientamoeba</i>	<i>fragilis</i>		
			<i>Tricomonas</i>	<i>hominis</i>		
			Diplomonadida	Hexamatidae	<i>Giardia</i>	<i>lamblia</i>
					<i>Giardia</i>	<i>cati</i>
					<i>Giardia</i>	<i>canis</i>
Retortamonadida	Chilomastigidae	<i>Chilomastix</i>	<i>mesnili</i>			
Kinetoplastida	Trypanosomatidae	<i>Trypanosoma</i>	<i>cruzi</i>			
Sporozoea	Eucoccidiida	Eimeriidae	<i>Eimeria</i>	<i>bovis</i>		
			<i>Eimeria</i>	<i>acervulina</i>		
			<i>Eimeria</i>	<i>tenella</i>		
			<i>Eimeria</i>	<i>máxima</i>		
			<i>Eimeria</i>	<i>scabra</i>		
			<i>Eimeria</i>	<i>intricata</i>		
			<i>Isospora</i>	<i>belli</i>		
			<i>Isospora</i>	<i>suis</i>		
			<i>Cryptosporidium</i>	<i>parvum</i>		
				Sarcocystidae	<i>Toxoplasma</i>	<i>gondii</i>
Kinetofragminophorea	Trichostomatida	Balantitiidae	<i>Balantidium</i>	<i>coli</i>		

	Hymenostomatida	Ichthyophthiidae	<i>Ichthyophthirius</i>	<i>multifiliis</i>
	Cyrtophorida	Chilododontidae	<i>Chilodonella</i>	cyprini
Opalinitea	Opalinida	Opalinidae	<i>Opalina</i>	<i>ranarum</i>
Microsporea	Myxosporida	Nosematidae	<i>Nosema</i>	<i>apis</i>
			<i>Nosema</i>	<i>notabilis</i>
	Microsporida	Myxosomatidae	<i>Myxosoma</i>	<i>Sp.</i>
	Total			

INTRODUCCIÓN

Se encuentran clasificados alrededor de 65 000 protozoos diferentes, su característica fundamental es que están formados de una sola célula; la gran mayoría son microscópicos. Su clasificación se basa principalmente en la forma de locomoción, si presentan cilios, seudópodos, flagelos, complejos apicales y fase de vida.

Los protozoos han logrado conquistar una variedad de ecosistemas, tanto de vida libre, como con asociaciones simbióticas. Se les encuentra distribuido desde zonas frías como los polos, hasta zonas donde la temperatura puede llegar a los 60°C., pueden ser terrestre, marinos, dulceacuícolas, donde haya un poco de humedad.

Un número importante de ellos son autótrofos, por lo tanto son productores primarios, por lo que forman parte de la base de cadena alimenticia, otros son heterótrofos que pueden producir su propio alimento, pero también se alimentan de otros organismos. Sin embargo los que son protozoos parásitos se alimentan de sus hospederos, además de interferir en sus funciones fisiológicas, cuando la población de parásitos es muy alta, como sucede en el paludismo, la toxoplasmosis y la tripanosomiasis. Etc.

En la naturaleza existen una gran cantidad de parásitos asociados con sus hospederos, la mayoría de las veces se mantienen en un equilibrio, la infección latente, porque el hospedero a través de su sistema inmunológico, logra mantener las poblaciones de protozoos parásitos, normalmente bajas y en ocasiones forman quistes tisulares en el hígado pulmón, músculos etc, delimitan el parásitos de todos el sistema del hospedero. Es cuando se le llama un hospedero inmunocompetente ó sano.

Pero cuando existen factores como la desnutrición en el hospedero, ó la dosis de la entrada de los parásitos es alta. Y el sistema inmune esta debilitado por la desnutrición, la

vigilancia de células y proteínas del sistema están disminuidos, y la población de parásitos aumenta considerablemente y causa la enfermedad, en ocasiones a muchos de estos protozoos se le llama parásitos oportunistas, sin embargo pueden llevar a problemas graves al hospedero. Cuando un sistema inmune está disminuido su respuesta inmune humoral ó celular por desnutrición, ó por alguna enfermedad crónica ó otro factor, se le llama un hospedero inmunocomprometido, que será más susceptible a adquirir la enfermedad.

CLASE LOBOSEA Carpenter.

La clase Lobosea comprende las formas ameboides típicas, de las amibas que son parásitos del hombre y gran variedad de animales vertebrados e invertebrados. Principalmente que se desplazan con seudópodos, formados de un citoesqueleto de microtúbulos, el tipo y forma de seudópodo dependerá de la especie que se trate, y es un criterio taxonómico. Su cuerpo puede estar desnudo ó protegido y mide de 4 a 60u, en su interior del citoplasma contiene un núcleo, nucleolo (endosoma), vacuolas contráctiles en las amibas de vida libre y vacuolas digestivas en las amebas parásitas que contienen el alimento que adquirieron de su hospedero.

ORDEN AMOEBIDA (Ehrenberg)

Estos organismos son cosmopolitas, son de vida libre y parásitos, pero predominan en zonas tropicales y semitropicales, viven en una gran variedad de hábitat. Su cuerpo es sencillo está constituido por una membrana citoplasmática, que interacciona con el endoplasma y ectoplasma, para la formación de seudópodos que caracteriza a este orden, contiene uno o varios núcleos y la distribución de su cromatina dentro de este es un criterio taxonómico, presenta dos fases en su ciclo de vida, el trofozoítos es la forma vegetativa y el quiste que es la forma de resistencia. Comprende cuatro familias.

Familia Endamoebidae (Calkins)

Esta familia está constituida por amibas parásitas, los trofozoítos son generalmente pequeños, viven en las mucosas del aparato digestivo, principalmente la región del

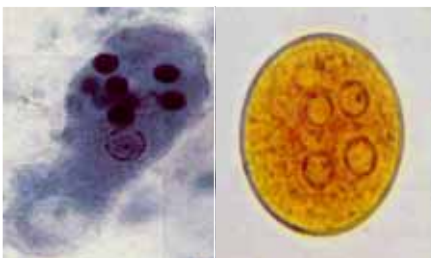
intestino delgado y grueso, de varias clase de mamíferos, se multiplican por fisión binaria, forman quistes muy resistentes que pueden durar varias estaciones anuales.

Género Entamoeba (Casagrandi y Bargallo)

Los organismos de este género tienen un núcleo esférico, membrana nuclear gruesa, y la distribución de los gránulos de cromatina, varía según la especie, el tamaño y posición del endosoma (nucleolo) varía también, Su citoplasma contienen numerosas vacuolas alimenticias, y estas contienen el alimento propio de cada especie, unos contienen bacterias, otras contienen células epiteliales ó glóbulos rojos.

Entamoeba histolytica. (Schaudinn 1903)

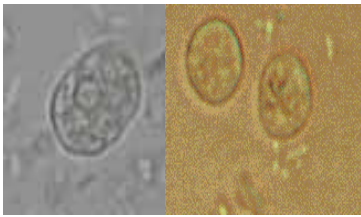
Los trofozoítos activos miden de 12 a 60 μm de diámetro, emiten un seudópodos guía principal de forma de un dedo y explosivos, luego emite los otros de menor tamaño, presenta solamente un núcleo, con una distribución constante de cromatina, y un nucleolo mediano central, contiene varias vacuolas alimenticias llenas de glóbulos rojos. La fase de quiste es la forma infectiva, puede contener de uno a cuatro núcleos máximos, con las mismas características del núcleo de la fase de trofozoíto, produce lesiones importantes en el intestino y otros órganos, la característica es la producción enzimática, que induce la diarrea amebiana, que cuando es severa puede causar la muerte por las lesiones líticas que causa. Esta especie representa un problema de salud pública, puede presentar en todas las edades del hombre, su frecuencia es mayor en las zonas tropicales y semitropicales, como de la selva baja, las condiciones de la región del balsas son ideales, donde constituyó un prevalencia importante en los niños, desafortunadamente se alimenta de glóbulos rojos y puede causas anemia, y en los niños se asocia con demora en su desarrollo físico y aprovechamiento escolar.



Trofozoitos y quiste de *E. histolytica*

Entameoba hartmanni (Von Prowazek 1912)

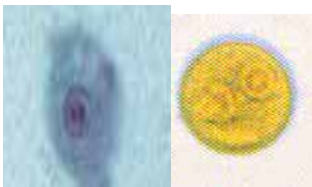
Es una amiba pequeña que se alimenta de bacterias, mide de 5 a 16 μm en la fase de trofozoíto, y el quiste mide 10 a 12 μm , contiene cuatro núcleos en su interior, esta amiba vive en el intestino grueso del hombre, y se adquiere este parásitos por ingestión de los quistes, que se encuentran en los alimentos contaminados con heces, produce colitis amebiana con diarrea mucosa abundante, pero sin sangre, constituye este protozoo también un problema de salud, sin embargo los síntomas no son tan severos, no produce amibiasis extraintestinal.



Trofozoitos y quiste de *E. hartmanni*

Entamoeba dispar (Brump 1925)

Esta amiba esta sustituyendo el habitas de otras amibas patógenas, se caracteriza por no teñirse con el lugol, durante los análisis CPS, presenta un trofozoíto activo e emite varios pseudópodos a la vez, contiene un núcleo con un endosoma central, y su cromatina es gruesa, y esta homogéneamente distribuida alrededor de la membrana nuclear, su tamaño es de 10 a 20 μm , el quiste es la forma infectante, y se adquiere por contaminación fecal de alimentos, contiene cuatro núcleos en su interior, con las características anteriores mencionadas, y miden de 8 a 16 μm , de diámetro. Vive en el intestino grueso, en la región del colon no causa lesiones, pero durante su metabolismo, produce gas metano, puede causar diarreas, colitis leve, con bastantes flatulencias pero sin moco y sangre. Es muy común esta amiba en la región del balsas.

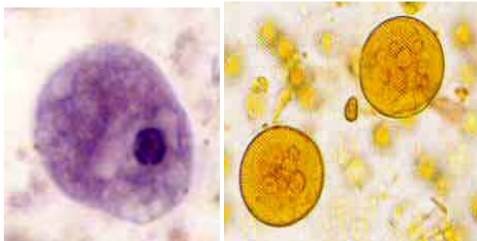


Trofozoítos y quistes de *Entamoeba dispar*

Entamoeba coli (Grassi 1879)

E. coli presenta también dos fases en su ciclo de vida, el trofozoíto mide de 15 a 50 μm , con una membrana citoplasmática delicada, emite pseudópodos cortos y anchos, de

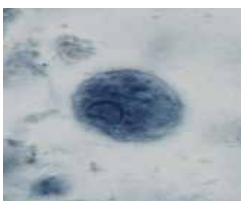
escaso avance. Su núcleo presenta una cromatina de arreglo discontinuo, y su endosoma es grueso y excéntrico, sus vacuolas alimenticias están llenas de detritus y bacterias, por lo que se considera un comensal, aunque en ocasiones se le ha observado en su interior glóbulos rojos, en aquellos pacientes con enfermedades crónicas, y con su sistema inmunológico comprometido. La fase de quiste es la infectante y mide de 12 a 20 μm , y se caracteriza por tener en su interior mas de ocho núcleos excéntrico y barras cromatoidales, se adquieren al ingerir alimentos contaminados con heces, en cualquier edad del hombre, y causa diarrea, malestares difusos, así como abundantes flatulencia y falta de apetito, cuando sus poblaciones de trofozoítos *de E. coli*, en el intestino delgado y grueso son altas.



Trofozoítos y quiste de *E. coli*

Entamoeba poleki. (Von prowazek, 1912)

Es una amiba cosmopolita, parásita el intestino grueso de los suinos, en ocasiones también se le ha encontrado en el hombre, Los trofozoítos mide de 10-14 μm , emiteseudópodos de movimientos lentos, en su citoplasma se encuentran una gran cantidad de vacuolas alimenticias, con abundantes bacterias y detritus, presenta un solo núcleo con un endosoma central y su cromatina esta distribuida en forma discontinua, su quistes que es la forma infectante, presenta un solo núcleo y su cromatina es discontinua y el endosoma contiene gránulos de cromatina unidos con fibras a la pared nuclear, su citoplasma esta llenas de vacuolas alimenticias, y abundantes barras cromatoidales.



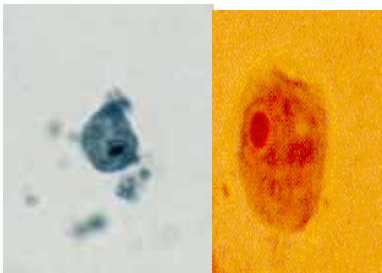
Quiste de *E. poleki*

Género Endolimax. (Kuenen Swellengrebel)

Los organismos de este género son trofozoitos pequeños, con núcleo vesicular, conteniendo un endosoma grande e irregular con gránulos de cromatina, incrustadas en masas y fibras acromáticas que se unen con la membrana nuclear, presenta también las fases de quiste y de trofozitos. Viven como comensales del intestino grueso en la primera región del colon, del hombre y de mamíferos.

Endolimax nana (Wenyon Ó Connor 1911; Brug, 1918)

El trofozoíto de este organismo microscópico mide de 6 a 18 μm de diámetro, su movimiento lo realiza por un solo seudópodo ancho, presenta un citoplasma granulado, un núcleo vesicular y un endosoma prominente. La forma infectante es el quiste, y se adquiere al consumir alimentos contaminados con heces, presenta forma ovoide, con un diámetro de 7 a 12 μm , en su citoplasma, contiene de 2 a cuatro núcleos, se le encuentra en la región superior del lumen del colon del hombre, de todas las edades, y los quistes y trofozoitos son expulsados en las heces diarreicas, aunque se le considera un comensal, en condiciones no propicias puede causar y problemas serios problemas de salud.



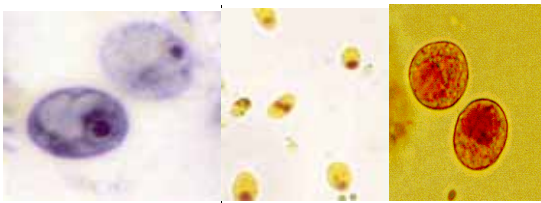
Trofozoíto y quiste de *E. nana*

Género Iodamoeba (Dobell)

El núcleo de los organismos que forman este genero es vesicular, con un endosoma grande rico en cromatina, una capa de glóbulos cromatoidales rodean el endosoma y fibras que se entrelazan entre la cromatina y la membrana nuclear, contiene una vacuola grande de glicógeno como reserva, en la fase de quiste como de trofozoíto, su hábitat es el intestino delgado del hombre y de varias clases de mamíferos.

Iodamoeba bütschlii (Prowazek 1911)

El trofozoíto de esta especie tiene un diámetro de 8 a 21 μm , cuando esta activa presenta movimiento dirigidos por un seudópodo guía , el endoplasma es granulado y contiene varia vacuolas alimenticias llenas de bacterias y levaduras, y una vacuola yodofila de reserva que ocupa una tercera parte del citoplasma, tiene un núcleo grande, con un endosoma amplio rodeado de esferulas con la cromatina, que formas estructura como un tejido de encaje, con las fibras que se unen con la membrana nuclear. Los quistes son ovoide con un núcleo semejante al del trofozoíto, y con su gran vacuola de glicógeno, esta fase es la forma infectante, que se adquiere, al ingerir alimentos contaminados, aunque a esta amiba se le considera comensal del lumen del colon, sin embargo causa síndromes diarreicos, frecuentes en persona que se encuentran como portadores crónico, en pacientes inmunocomprometidos puede causar colitis severa, así como en personas con diabetes, hipertensión etc.



Trofozoitos y quistes de *I. bütschlii*

CLASE ZOOMASTIGOPHOREA Calkins

Esta clase predominan los protozoos parásitos, algunos son de vida libre, comensales, endocomensales etc. La característica distintiva es la presencia de uno ó varios flagelos, presentan varias fases de vida, en alguna presenta formas ameboideas con ó sin flagelo, también existen otras estructuras como la costa ó membranas ondulantes que bordean algún flagelo, otras estructuras microtubulares para darle soporte y forma, durante el movimientos como; los axostilos y para su alimentación los discos suctorios. Contienen uno ó varios núcleos y nucleolos, tanto en la fase de quiste como de trofozoíto. Se reproducen en forma asexual por fisión longitudinal.

ORDEN TRICHOMONADIDA (Kirby)

Estos protozoos poseen de uno a seis flagelos, uno de los flagelos es rastrero, que puede formara el límite de la membrana ondulante, el mastigote (cuerpo mitocondrial) es asociado con el núcleo, un axostilo y un cuerpo parabasal.

Familia Trichomonadidae (Wenyon)

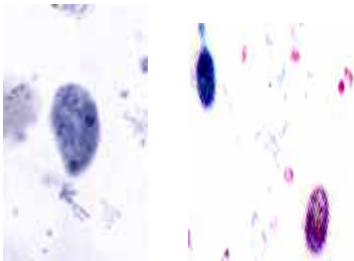
El número de flagelos anteriores de esta familia pueden variar, la membrana ondulante esta limitada por un flagelo, estos organismos unicelulares son parásitos, y su hábitat son cavidades de mucosas, del aparato digestivo de varias clases de vertebrados.

Género Dientamoeba (Jepps y Dobell)

Los organismos de este género son de movimiento ameboideo y pequeños, generalmente presenta dos núcleos en su citoplasma, el endosoma esta formado de varios gránulos de cromatina, interconectados con filamentos que se unen a su delicada membrana nuclear, su hábitat, comúnmente es el colon del hombre.

Dientamoeba fragilis (Jepps y Dobell 1918)

El trofozoíto de es activamente ameboide, mide de 5 a 12 μm , su movimiento de progresivo, tiene un endoplasma granulado y varias vacuolas alimenticias que contienen una gran cantidad de bacterias, presenta dos núcleos, y el endosoma contiene de 4 a 8 gránulos de cromatina, se comunican ambos núcleos por una par de varillas ó pequeños axostilos, contiene en su citoplasma numerosas vacuolas, se alimenta de detritus y se considera un comensal, sin embargo produce cuadros diarreicos acompañados de flatulencias con olor azufroso. la fase de quiste no se observa en este género, la forma de adquirir este organismos es por contaminación fecal de los alimentos, es considerado un comensal y habita en el lumen del intestino grueso, es cosmopolita, pero se le encuentra mas frecuente en regiones tropicales.



Trofozoíto y quistes de *D. fragilis*

Género Tricomonas (Donné)

Son organismos de cuerpo piriforme, con cuatro flagelos anteriores libres, el quinto flagelo esta colocado a lo largo del margen exterior de la membrana ondulante, la costa está situada en la base de membrana, el axostilo o varilla esta desarrollado, y se prolonga más allá del extremo posterior del cuerpo, durante su alimentación y digestión que adquieren del hospedero, su productos de desechos producen ácido sulfhídrico y otros derivados que producen lesiones tipo quemaduras en las mucosas.

Tricomonas hominis (Davaine 1800)

Estos organismos viven en el intestino delgado (íleon) y parte del intestino grueso, cuando son poblaciones pequeñas se alimentan de bacterias y dentritos, pero cuando la dosis de esta aumenta, pueden causar trastornos diarreicos severos, especialmente en niños, solamente presenta la fase de trofozoíto, y se adquiere por contaminación fecal de los alimentos, tienen forma piriforme, miden de 7 a 28 μm de largo, el citostoma se encuentra en la parte anterior y cerca de los cuatro flagelos, y el quinto flagelo limita la membrana ondulante, el axostilo es recto a lo largo de la línea media, contiene un núcleo voluminoso y un nucleolo, su citoplasma contiene un gran cantidad de vacuolas, que contienen bacterias, pero en algunos casos severos contiene glóbulos rojos en su interior. Este protozoo flagelado se encuentra distribuido en zonas tropicales y semitropicales es de ocurrencia común.

ORDEN DIPLOMONADIDA

Los organismos de esta orden poseen de tres a ocho flagelos en general, pero puede haber más, no contienen membrana ondulante, en su citoplasma puede encontrar delicadas varillas axiales de microtúbulos (axostilo), así también la mayoría contiene de uno a dos núcleos con su endosoma prominente, pero puede presentar múltiples núcleos, todos son parásitos de de diferentes clases de mamíferos, causa perdidas importante en peces, aves domésticas y silvestres.

Familia Hexamitidae (Kent)

Los individuos de esta familia tienen de 6 a 8 flagelos, con filamento axial en su citoplasma, que los hace presentar una simetría bilateral, son binucleados y su endosoma es prominente, todos son endoparásitos, y se encuentran en diferentes órganos de sus hospederos, de invertebrados y de vertebrados.

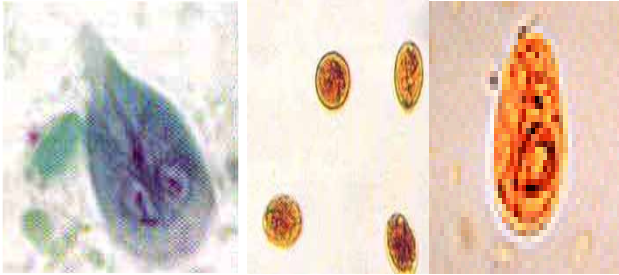
Género Giardia. (Kunstler)

El cuerpo de estos organismos es piriforme, el extremo anterior es redondeado ampliamente, y el extremo posterior tiende a ser aguzado, son simétricos y en la parte dorsal son cóncavos, en la región ventral se observa un disco succionador en la mitad anterior, poseen dos núcleos, dos axostilos, ocho flagelos en cuatro pares, Sus quistes son ovales, con dos a cuatro núcleos, los individuos de ese género viven en el intestino delgado de varias clase de vertebrados.

Giardia lamblia. (Stiles 1915)

El trofozoíto de *G. lamblia*, tiene forma piriforme mide de 9 a 21 μm de largo por 5 a 12 μm de ancho, en la parte mas amplia, presenta dos núcleos en la parte anterior, con su endosoma cada uno, en la parte media entre ambos núcleos, se encuentran las varilla axiales que forman el axostilo y estas emergen de una gran mitocondria especializadas llamada blefaroplasto, cuya función es el de proveer suficiente energía para sus movimientos especialmente a los dos flagelos rastrosos anteriores, y a los 3 pares de flagelos posteriores, que se baten constantemente, y ejercen una acción de daño mecánico en las células epiteliales de sus hospederos, de esa manera consiguen los nutrientes que son recogidos por el disco suctorio, que se encuentra en la parte media del cuerpo de este flagelado. La fase quística es la forma de resistencia y de adquirir esta parasitosis, por contaminación fecal de quistes viables en los alimentos.

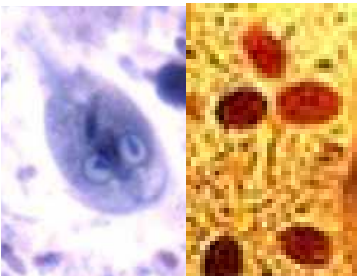
Los quistes de *G. lamblia*, son ovoides con una pared gruesa, presentan de 2 a 4 núcleos y en la parte media se observa el axostilo, que semejan la morfología de granos de café, miden de 8 a 12 μm de diámetro, estos organismos causan diarreas con aspecto de grasa, es común esta parasitosis en los niños de edad preescolar y escolar, y puede causar disminución del desarrollo físico e intelectual de los niños, su patógenia (daño) consiste en daño mecánico y enzimático de la vellosidades intestinales, e interfiere en la absorción de los nutrientes, y de las vitaminas A, D, E, K y la B12, y C, causa diarreas y un dolor en el epigastrio, que induce a que el niño presente anorexia.



Trofozoíto y quistes de *G. lamblia*

Giardia canis (Hegner, 1922)

Los organismos de esta especie viven en las vellosidades intestinales del duodeno de los perros, mide de 12 a 14 μm de largo, por 8 a 10 μm de ancho, tienen forma piriforme regordete, con simetría bilateral marcada por el axostilo del citoplasma, y sus dos núcleos, presenta cuatro pares de flagelos, y un citostoma ó disco suctorio en la parte media ventral, su flagelos presenta una gran actividad mecánica y enzimática, sobre las vellosidades de intestino con el propósito de adquirir su alimento, mientras causan un daño importante en el hospedero, y dependiendo de la población de este parásito en el intestino, será la sintomatología, los caninos pierden peso, y su pelo de vuelve opaco y quebradizo, presentan estados de adinamia y anorexia, es común encontrar esta especie en los niños que conviven estrechamente con este animal doméstico, y al contaminarse con quistes viables de *G. canis*, pueden adquirir el parásito, es mas común esta zoonosis en zonas tropicales, en niños de edad preescolar y escolar que conviven con perros y no se lavan sus manos antes de ingerir los alimentos.

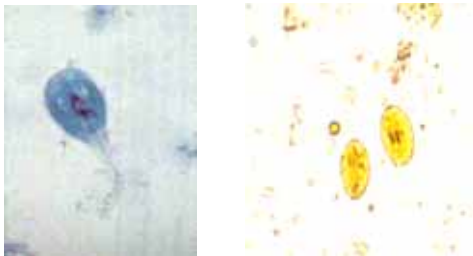


Trofozoitos y quistes de *G. canis*

Giardia cati (Deschiens, 1925)

Los trofozoítos de *G. cati* tienen forma piriforme, de aspecto delgado, conserva su simetría bilateral, contiene sus 4 pares de flagelos, sus dos núcleos con sus endosomas

con cromatina compacta, y su axostilo que nace de la región anterior, que es mas amplia, y dirige el movimiento de este parásitos en las vellosidades intestinales de sus hospederos, tiene un tamaño de 10 a 12 μm de largo por 4 a 7 μm de ancho. El quiste que es la forma infectante, es ovoide y mide de 4 a 6 u de largo, con una pared gruesa, y en su parte media se observa restos del axostilo y flagelos, y los dos núcleos a cada lado, estos son eliminados en las heces de los gatos y pueden los niños infectarse al estar en contacto durante los juegos en la tierra., *G. cati* afecta a los felinos jóvenes cuando su población de este protozoo es grande en sus intestinos, y le causa diarrea, apatía y falta de apetito, y al prolongarse su pelo se vuelve opaco.



Trofozoitos y quistes de *G. cati*

ORDEN RETORTAMONADIDA Grassé

Los representantes del orden Retortamonadida, son parásitos intestinales de varios animales, Son organismos de cuerpo elástico, generalmente piriforme ó fusiforme. Miden de 4 a 16 μ , poseen de 2 a 4 flagelos, uno de ellos asociado con el citostoma, que se localiza centralmente y se encuentra bordeado de fibrillas. Su núcleo en grande y anterior, los quistes son piriformes u ovoides.

Familia Chilomastigidae (Wenyon 1926)

Las especies que pertenecen a esta familia, tienen trofozoitos con tres flagelos anteriores, dirigidos hacia adelante y libres, u cuarto flagelo se encuentra en el interior de la hendidura del citostoma, presentan la fase de quiste que conservan la estructura típica del citostoma, son parásitos del intestino de varios vertebrados.

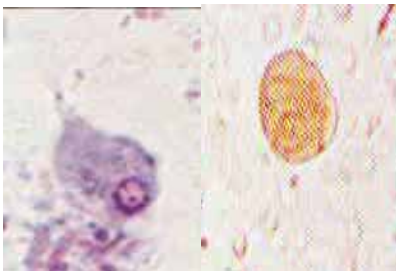
Genero Chilomastix (Alexeieff, 1910)

Los trofozoitos de este género son redondeados por su parte anterior y afilados en la posterior, tienen tres flagelos libres anteriores y un cuarto unido al citostoma, cerca de

este se encuentra un núcleo grande con una cromatina abierta, el quiste tiene una forma de pera ó limón, con una pared gruesa y un gran citostoma en su interior. Son parásitos de varias clases (mamíferos, peces, aves, anfibios) de vertebrados.

Chilomastix mesnili (Wenyon 1910, Alexeieff, 1912)

Esta especie presenta dos fase bien definidas, los trofozoitos son piriformes y asimétricos, por el surco espiral de su citostoma que se sitúa hacia el lado derecho, que recoge el trayecto de cuarto flagelo, y los tres flagelos anteriores emergen, parte anterior del complejo citostoma-núcleo, los organismos mide de 6 a 20 μm de largo, por 4 a 10 μm de ancho, viven en el intestino delgado y se considera comensal, sin embargo las poblaciones abundantes de este protozoo pueden causar trastornos diarreicos, se encuentra en cualquier edad del hombre. La fase quística es la forma infectante y se adquiere al consumo de alimentos contaminados con este, el quiste tiene forma de pera ó de limón, mide de 7 a 12 μm de largo, por 4 a 6 μm de ancho, en su interior conserva los organulos de la fase de trofozoíto y el citostoma hace presión en la parte anterior de este, y forma una prominencia en la pared del quiste.



Trofozoíto y quiste de *Ch. mesnili*.

ORDEN KINETOPLASTIDA (Honigberg)

Estos organismos poseen de uno a dos flagelos, con una membrana ondulantes, que nace de un kinetoplasto (Mitocondria especializada), presentan un núcleo con su endosoma, su cuerpo tiene forma oval, redonda ó en forma de hoja aplanada, en algunas familias contienen organismos que son parásitos.

Familia Trypanosomatidae (Doflein)

Varios de estos protozoos de esta familia son parásitos, viven en la sangre y en los tejidos de sus hospedero, estos organismos, tienen un solo flagelo, un núcleo y un kinetoplasto,

en el cual se origina el flagelo y la membrana ondulante, que se extiende a lo largo de todo su cuerpo, presenta cuatro fases ó estadios durante su ciclo de vida, necesita un hospedero intermediario (mamíferos) y un hospedero definitivo (Insectos) para cerrar su ciclo), En esta familia se incluyen a muchos protozoos parásitos importantes, los cuales son responsables de enfermedades serias del hombre y de los animales domésticos en varias partes del mundo.

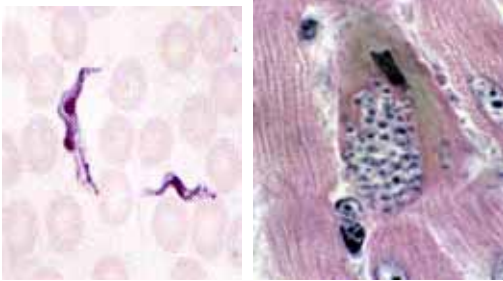
Genero Trypanosoma (Gruby)

Los organismos de este género son parásitos del sistema circulatorio de vertebrados, su cuerpo es aplanado en forma de una hoja, en su extremo anterior se inicia un flagelo que sigue el trayecto de una membrana ondulante y sale de cuerpo, el núcleo es central así como sus endosomas en la (fase tripomastigote), se multiplica por fisión binaria ó múltiple (fase amastigote). El Trypanosoma es transmitido a su hospedero por un insecto que desarrolla en su cavidad celómica, la fase infectante. Este género contiene varias especies, que causan problemas de salud pública en todo el mundo, así como en varias clases de animales vertebrados domésticos y silvestres, que actúan también como reservorios.

***Trypanosoma cruzi* (Chagas 1909)**

Esta especie es parásita de mamíferos, tiene forma de una hoz, de un tamaño de 20 µm un núcleo central, y un kinetoplasto grande, localizado en el extremo anterior donde emerge un gran flagelo, que bordea la membrana ondulante, y sale fuera del cuerpo, esto le ayudará de timón para navegar entre las células blancas y rojas de su hospedero, y buscará por tropismo un órgano donde realizar la fase de amastigote, en la mayoría de las veces son las células del miocardio, donde se multiplicará, originando células redondas, luego se rompe la célula huésped y libera la fase amastigote, para madurar las etapas de; promastigote, epimastigote y finalmente a tripomastigote sanguíneos, que serán llevados en la probóscide del insecto (triatóminos: chinches besuconas) al picar un hospedero infectado. Con el aumento de la población, el humano ha invadido hábitats donde se encuentran estos insectos, que con los animales silvestres se completaba el ciclo de vida de este parásito (*T. cruzi*), el humano al invadir estos hábitats inmediatamente entra en ese ciclo de vida, y le causa la tripanosomiasis o enfermedad de Chagas, que se caracteriza por presentar fiebres sin calosfríos, malestar general, y en etapas avanzadas

de edad de la persona, infarto del miocardio, porque el parásito destruyó sus células de esa zona de su corazón.



Fases de tripomastigote y nidos amastigotes de *T. cruzi* en células de miocardio.

CLASE SPOROZOEIA Leuckart

Los organismos de esta clase todos son parásitos intracelulares, presentan un cono ó complejo apical en el extremo anterior de su cuerpo, que le es indispensable para lograr parasitar a las células de sus hospederos, así como para otras funciones como la de adquirir su alimento. El ciclo de vida de estos organismos son complejos y al final de sus ciclos producen esporas dentro de un ooquiste, las esporas al maduran a los esporozoitos que llevan dentro, y será la fase infectante de estos organismos. Estos organismo alternan fases asexuales en un hospedero intermediario (esquizogonia, escisión binaria ó múltiple) y la fase sexuales en un definitivo (esporogonia), motivo porque en algunos necesitan dos hospedero; un vertebrado y un invertebrado: en el caso del paludismo ó la toxoplasmosis etc. Algunos casos, solamente necesita un solo hospedero en su ciclo como las coccidias en vertebrados.

ORDEN EUCCOCCIIDA. (Léger y Duseq)

Los coccidios muestran una distribución zoológica amplia, son parásitos de todas las clases de vertebrados como de invertebrados, la mayoría son parásitan el epitelio y el tubo digestivos sus glándulas asociadas, así como del sistema circulatorio, la mayoría de las especies alternan fases de reproducción sexual y asexual, (esquizogonia y anisogamia) así aumentan la población de parásitos en su hospedero, y aseguran su

descendencia, su cuerpo tiene forma de un huso, y en la parte anterior tienen estructura apical, formada por microtúbulos, que le dan potencia y de esta manera, puedan entrar a parásitar las células de sus hospederos. Tiene un núcleo y grandes mitocondrias que abastecerán de energía, porque tienen ciclo de vida cortos, sus ciclos de vida en algunas especies son cortos, y solo tienen un solo hospedero, pero en algunas necesitan de dos hospederos para llevar a cabo su ciclo.

Familia Eimeriidae (Léger)

Estos parásitos en su ciclo de vida, presenta la fase de tipo sexual y necesitan de la presencia del macro y micro gameto, ambas estructuras se desarrollan independientes, y formaran un ooquiste, que será expulsado en las heces de sus hospederos, dentro del ooquiste se encuentran las esporas, que contiene los esporozoitos (trofozoitos), su número de estos varia según la especie que se trate, esta es la forma infectante, y el hospedero la ingiere, y en sus células epiteliales se reproduce asexualmente por esquizogonia, después de una a tres divisiones, nos darán origen a los gametos, y se completara el ciclo que es corto, en tres días. Esta familia contiene varias especies que son controladoras de poblaciones silvestres, de varias clases de vertebrados e invertebrados, pero también son un problema de salud en medicina humana y veterinaria, baste significativo principalmente en avicultura.

Género Eimeria (Schneider)

En este género su característica, que su ooquiste contiene cuatro esporas y cada uno contiene dos esporozoitos (trofozoitos), la pared del ooquiste es gruesa, y su forma varia según cada especie así como determinado tiempo para madurar y ser infectivo, solamente necesita un solo hospedero para cerrar su ciclo de vida

***Eimeria bovis* ((Zublin, 1908: Fibger 1912)**

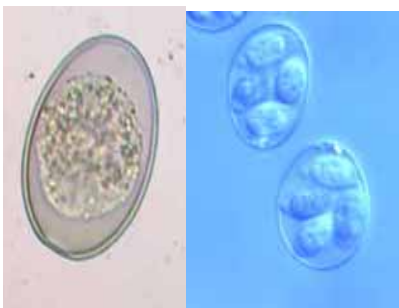
La *E. bovis* vive en las vellosidades de intestino delgado de los bovinos jóvenes, los ooquistes que son expulsados por las heces, son de forma ovoide, miden de 23-34 μm por 17 a 23 μm , la pared tiene dos capas, la externa sin color y la interna de color café amarillento; en su interior se desarrollan 4 esporas y cada una contienen dos esporozoitos, el micrópilo se presenta y se esporulan de 2 a 5 días



Ooquiste inmaduro de *E. bovis*

Eimeria acervulina (Tyzzer, 1929)

El hábitat de este organismo es la parte superior del intestino delgado, principalmente de pollos y otras aves jóvenes domésticas y silvestres, los ooquistes son de forma ovoide, de pared lisa, mide de 12 a 23 μm de largo por 10 a 14 μm , de ancho, tiene un granulo polar y de cuerpo de Stiedae. La esporulación se realiza 20 hr., después de ser expulsado en las heces fecales. Esta protozoo esta asociadas a una coccidiosis crónica, en las aves adultas, los ooquistes *E. acervulina* al ser ingeridos, con la acción de la secreciones de la molleja son liberados la esporas, y en el duodeno emergen los esporozoitos y ingresan al interior de cada célula epitelial, donde se inicia la multiplicación, por cada esporozoito dará origen a 200 a 1000 trofozoitos hijos, por tres generaciones, y causa una destrucción importante de las células epiteliales del duodeno, sin embargo existen cepas de esta coccidia que son relativamente benignas, la presencia de diarrea con moco pero sin sangre, y adinamia en las aves, perdida de peso, disminución de la postura, nos indica la presencia de *E. acervulina*.



Ooquistes inmaduros y maduros de *E. acervulina*

Eimeria tenella (Railliet y Lucet 1891)

Esta coccidia se considera un problema de salud en avicultura extensiva, pero también en traspatios y en aves silvestres, principalmente cuando se cultivan en piso, pollos de engorda y gallinas de postura, cuando *E. tenella* se presenta se debe de tener cuidado de eliminar aquellas aves que presenten la sintomatología inicial. El hábitat de este protozoo

son la región de los ciegos, los ooquistes son ovoide, anchos de pared lisa, miden de 14 a 31 μm de largo por 18 a 20 μm de ancho y contienen gránulos polares, al ingerir estos las aves, son liberadas las esporas en la molleja, y al llegar a las criptas del ciego son liberados los esporozoitos, se introducen en el interior de las células epiteliales, se dividen por esquizogonia masivamente, en la primera generación producirán 900 trofozoitos, por cada esporozoito que ingresó, y las siguientes generaciones, invadirán las células subsiguientes del epitelio, hasta llega la región de la lamina propia, y producirá infamación del epitelio, hemorragias severas, para el quinto y sexto día, ya existe peritonitis y coagulación vascular diseminada, y el ave en las heces elimina abundante ooquistes con moco y sangre fresca, el ave fallece. La gravedad de la enfermedad va esta en función de la cantidad de ooquistes ingeridos, así como del número de aves en la caseta ó colonia en casos de las aves silvestres.



Ooquistes inmaduros y maduros de *E. tenella*

Eimeria máxima (Tyzzer, 1929)

Los ooquistes de esta coccidia tienen forma ovoide, y su pared es lisa con un poco de arrugas, de color amarillo, mide de 21 a 42 μm largo por 16 a 80 μm de ancho, contiene cuatro esporozoitos en cada uno de sus dos esporoblastos. Los esporozoitos son liberados, en la parte media del intestino delgado, cerca de el asa duodenal, presenta un moco abundante de color anaranjado, porque interfiere en la absorción de los carotenos en las aves de postura., Esta especie es de baja patogenicidad, sin embargo interfiere en el producción, calidad del huevo y interfiere en la incubabilidad de estos, tanto en las aves silvestres, de traspatio y en las grandes producción avícola.



Ooquiste maduros y esporulados de *E. máxima*.

Eimeria scabra (Henry, 1931)

Los ooquistes de esta coccidia, tienen forma ovoide tendiendo a elipsoide, contiene dos capas gruesas, de color café oscuro, presentan estriaciones radiales la capa externa, y la interna es lisa y delgada, miden de 22 a 36 μm de largo por 16 a 26 μm de ancho, en el extremo agudo hay un micrópilo prominente, por donde son expulsados las esporas, se encuentran en el intestino delgado de los suinos doméstico. La primera generación de trofozoitos se localiza en el yeyuno, y la segunda y tercera se realiza en las células epiteliales del ilion, en ocasiones pueden invadir la lamina propia y causar liberación de sangre, los gametos aparecen en el octavo día después de la infección, la esporogonia se inicia al 12° día, y los ooquistes son eliminados en la heces.



Ooquistes inmaduros de *E. scabra*

Eimeria intricata (Spigel 1925)

Esta coccidia tiene su hábitat en el intestino delgado, ciego y recto de ovinos, caprinos doméstico y silvestres, el ooquiste tiene forma ovoide, mide de 40 a 60 μm de largo por 30 a 50 de ancho. Su pared esta compuesta de dos gruesas capas, ligeramente granuladas de color café amarillento. El periodo de incubación es de 20 a 30 días, desde que inicia la ingestión del ooquiste, al ser liberadas los esporozoitos en la región final de intestino delgado, ahí se realiza la primera generación de trofozoitos, y la dos subsiguientes

continúan en los ciegos, al 15° día se generan los gametos, en el 20° día, inicia la eliminación de ooquistes, por un periodo constante de 30 días. Esta coccidiosis se ha considerado con cierta patogenicidad, especialmente en las etapas de crecimiento y desarrollo de los ovinos, y menor en caprinos.



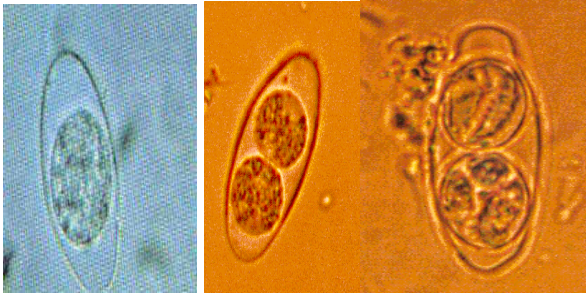
Ooquistes maduros de *E intricata*

Genero Isospora. (Scheneider)

El ooquiste de estos organismos, produce dos esporas, y cada espora contiene cuatro esporozoitos. Su hábitat es principalmente el intestino delgado de varios clases de vertebrados, sus ciclos de vida son relativamente cortos.

Isospora belli (Wenyon 1923)

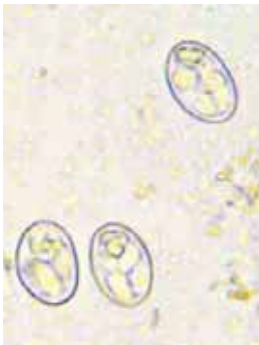
Estos organismos viven en las vellosidades intestinales del duodeno y yeyuno del hombre, y se puede presentar en cualquier edad, el ooquiste mide de 12 a 18 μm de largo por 7 a 9 de ancho, tiene forma fusiforme, cuando son eliminados en las heces, se observa dos masas que maduran con el tiempo, y en dos días se observan bien diferenciados las esporas con sus 4 esporozoitos, el periodo de incubación es de seis días, se inicia al ingerir los ooquistes maduros, que al entrar en contacto con el ambiente del duodeno, se liberan de las esporas y parasitan las células epiteliales, cada 24 a 36 horas se producirá una generación, y en el 6°-8° día se presentan los gametos, entre el 12-24 día se inicia la expulsión de ooquistes inmaduros. Durante el ciclo el hospedero presenta diarrea, malestar abdominal, flatulencias, y pérdida de peso.



Ooquistes inmaduro e infectivo de *I. belli* .

***Isospora suis* (Biester y Murray, 1934)**

Se le encuentra en las vellosidades del yeyuno e ilion de suinos domésticos, y causa problemas de salud en todas las edades, pero son más susceptibles los más jóvenes, como los lechones. El ooquiste tiene forma esférica y se alarga al madurar, mide de 20 a 24 μm diámetro, la pared es gruesa y lisa, de color amarillo claro con una sola capa de glicoproteínas, el periodo de incubación es de 6 a 8 días. Al instalarse los esporozoitos dentro de las células epiteliales, inducen una inflamación considerable en las células aledañas, además de una acción expoliatriz, y un arribo de células del sistema inmunológico, lo que conlleva una sintomatología aguda, malestar general, aumento de la temperatura, diarrea semilíquida con abundante moco, que puede llevar a los suinos jóvenes a la deshidratación ., entre los 8 a 12 días se elimina una gran cantidad de ooquiste.



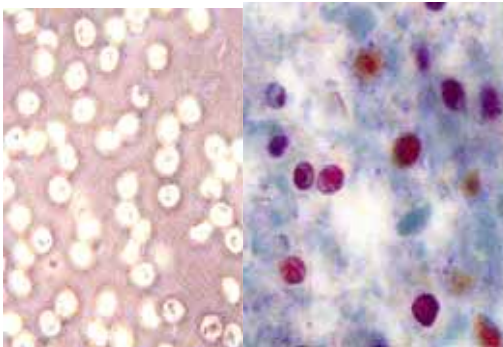
Ooquistes inmaduro e infectivo de *I.suis*

Genero *Cryptosporidium* (Tyzzer)

Organismos pequeños que viven en las vellosidades de las células intestinales, su ooquiste es ovoide, presenta una membrana delicada, contiene cuatro esporozoitos en su interior.

Cryptosporidium parvum (Tyzzer 1945)

Este organismo vive en las membranas citoplasmáticas, de las vellosidades intestinales, de mamíferos y aves. El ooquiste es ovoide y tiene un diámetro de 5 a 6 μm de diámetro, al ser eliminado por las heces, madura 3° a 5° día y se tornan infectantes, estos, al llegar a la mucosa intestinal son liberados los esporozoitos, e iniciar su ciclo en el citoplasma de las células epiteliales y calificiformes. En personas adultas y niños sanos pueden causar problemas de diarreas agudas y curar espontáneamente, pero el lactantes y preescolares las 5 a 20 periodos diarios, de diarreas producidas por este protozoo oportunista, puede causar deshidratación, y haber desequilibrio iónico importante, que logra conlleva a la muerte, en personas con alguna inmunodeficiencia ó enfermedad crónica degenerativa, puede convertirse en un problema crónico, que también puede conllevar a desequilibrios iónicos. La forma de adquirir esta parasitosis es; el consumo de alimentos contaminados con ooquiste maduros provenientes de heces del humano ó de animales domésticos.



Ooquistes inmaduro e infectivo de *C. parvum*

Familia Sarcocystidae (Poche)

Esta familia comprende tres géneros, de parásitos de importancia médica y veterinaria, durante su ciclo de vida de estos protozoos, necesitas un hospedero intermediario y un definitivo, estos parásitos son intracelulares obligatorios.

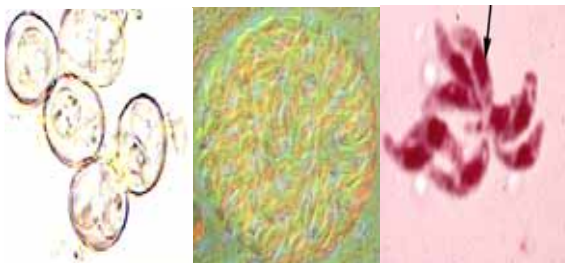
Género Toxoplasma (Nicolle y Manceaux)

Son parásitos intracelulares de varias células del hombre, mamíferos y aves. Los trofozoitos mide de 5 a 10 μm , son de forma fusiforme, con un extremo más aguzado, donde se encuentra un complejo de microtúbulos llamado cono apical, que es necesario para ingresar en la célula huésped., dentro de esta células de sistema inmune se dividen

en forma masiva al inicio (endiodiogenia), se rompe la célula y libera los trofozoitos e invaden células de los tejidos y forman quistes. Estos tejidos al ser consumidos por los animales carnívoros como los felinos, adquiere la infección, y en el se realiza la fase sexual de *Toxoplasma* y a los 10° a 15° días elimina los ooquiste en sus heces, que al contaminarse los alimentos el hombre y otros animales adquieren la infección.

Toxoplasma gondii (Nicolle y Manceaux 1909)

T. gondii. Su trofozoíto tienen forma de media luna, y mide de a 8 µm de largo, posee cinco fase en su ciclo de vida, todas ellas se llevan a cabo, en los felinos, por ser hospedero definitivo, y en los mamíferos y aves solo dos fase; trofozoíto intracelular (taquizoíto) fase agudas de la infección, y la fase enquistada (bradizoíto) fase crónica. Su reproducción se realiza por endiodiogenia en el intestino del gato, que eliminara la fase ooquiste en sus heces, este mide de 10 a 13 µm, madura y se vuelve infectante cuando sus dos esporoblastos maduran sus cuatro esporozoitos respectivos. El hombre y otros animales domésticos y silvestres, adquieren la infección al ingerir estos por contaminación, los esporozoitos liberados del ooquiste, en las mucosas son fagocitados por macrófagos del hospedero, en este se inicia la división binaria rápida, estalla la célula y se libera los trofozoitos (taquizoíto) a los tejidos más oxigenados, donde formaran quistes tisulares. Durante este proceso de infección, el hombre presentará molestias desde una simple gripe, a procesos de aguda inflamación de ganglios, temperatura elevada, meningitis, neumonía etc. Esto dependerá de la dosis del parásito que ingresó en el organismos, y el estado inmunológico del hospedero, afectará en forma drástica a mujeres embarazadas, personas con enfermedades degenerativas crónicas (diabetes, hipertensión, cáncer etc), así como personas con inmunodeficiencia tales como el SIDA, a estos últimos *T. gondii* les causa un alto índice de morbilidad y mortalidad. Este parásito es un controlador de poblaciones.



Ooquistes, quistes y trofozoitos de *T. gondii*.

CLASE KINETOFRAGMINOPHOREA Puytorac et al.

Contienen cilios en su cuerpos, como forma de de locomoción y captura de su alimento, esta clase tiene forma distintiva que la infraciliatura oral es diferente a la somática, principalmente en el región anterior, su citostoma ó boca a menudo se encuentra en la región apical y medio ventral, en el fondo existe un atrio ó vestíbulo antes de llegar a la citofaringe. La gran mayoría de estos ciliados son carnívoros algunos endoparásitos y endocomensales del intestino de vertebrados e invertebrados

ORDEN TRICHOSTOMATIDA. Bütschli

Este grupo de protozoos su ciliatura del cuerpo es uniforme, y se modifica solamente esta en la zona del vestíbulo del citostotoma, y desaparece en la entrada de la boca, (comprende 15 familias)

Familia Balantitiidae. Doflein y Reichenow.

El carácter distintivo de estos organismos, es su vestíbulo, que se encuentra cerca del extremo anterior con el citostoma en su base, la ciliatura de su cuerpo es uniforme y completa, la gran mayoría de las especies son parásitas de vertebrados e invertebrados.

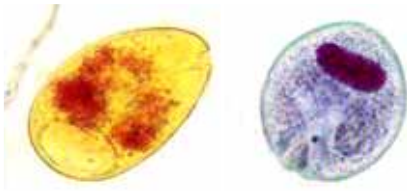
Genero Balantidium. Claperade y Lachmann.

Son organismos de forma ovales ó elipsoides, el perístoma empieza en el extremo anterior, su citofaringe no se encuentra bien desarrollada, su ciliatura es uniforme, su macronúcleo es largado en forma de herradura, tiene un micronucleo redondo, la vacuola contráctil y el citopigio son terminales., su hábitat es el intestino delgado y grueso de vertebrados e invertebrados

Balantidium coli (Malmsten, 1857; Stein, 1862)

Esta especie se encuentra frecuentemente en los suinos, pero también es común encontrarlo en los humanos, principalmente en zonas de clima tropical y semitropical, e incluye otros hospederos que actúan como reservorios (la rata el ratón y el ganado). Este parásito presenta dos fases en su ciclo de vida, las forma de trofozoíto, es un cuerpo

ovoide cubierto de cilios cortos en forma longitudinal, de movimientos sincronizados, su extremo anterior es puntiagudo, con una depresión al lado que corresponde al citostoma (boca) por donde se alimenta el parásito, mide de 50 a 180 μm de largo, por 40 a 70 de ancho., es la forma patógena. La fase quística es la forma infectante, que se adquiere por contaminación fecal de los alimentos, ó no lavarse las manos antes de ingerir alimentos, el quiste es muy resistente, es redondo y tiene dos capas de azúcares, en su interior se observa la presencia del macronúcleo y el micronúcleo, el quiste mide de 40 a 70 μm . de diámetro.



Fases de trofozoíto y quiste de *B. coli*.

ORDEN HYMENOSTOMATIDA (Delage y Hérouard)

La cavidad bucal de los organismos que constituyen este orden, tienen una membrana ondulante a la derecha y tres membranelas a la izquierda, que se encuentran en la región ventral de estos, en la fase de trofozoíto, la ciliatura de su cuerpo es uniforme.

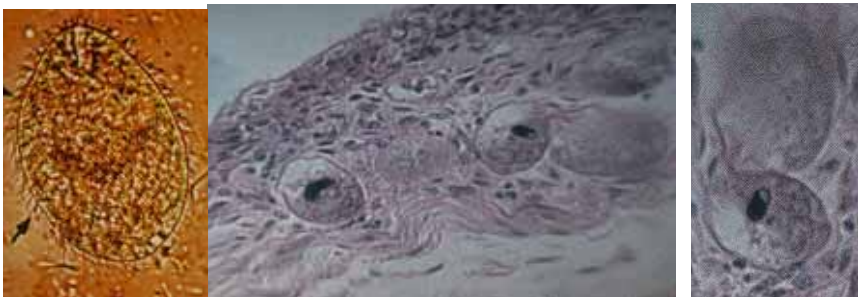
Familia Ichthyophthiidae (Fouquet)

Organismos de cuerpo ovoide, la ciliatura es uniforme; el vestíbulo inconspicuo, el citostoma se encuentra cerca del extremo anterior, posee un aparato bucal de cuatro membranas llamado tetrahemial, en su citoplasma contiene un micronúcleo y el macronúcleo, con una gran cantidad de vacuolas digestivas. Estos parásitos vive en las células epiteliales de peces, forman un quiste en el intertegumento, y se multiplican, y al madurar eliminan 1000 de organismos ciliados de un tamaño de 30 μm de diámetro, que se instalaran en otra parte de la piel, ó contaminaran a otros peces.

Ichthyophthirius multifiliis (Kate 1927)

Organismos ectoparásitos miden de 100 a 1000 μm de largo, ovoides, se instalan en la células de la piel, y forman pústulas en la epidermis ó en las branquias, cuando son liberados, cada pústula ó quiste elimina 1000 células ciliadas de u tamaño de 40 a 30 μm ,

crecen y parasitan a otra célula u otro pez, o se van al fondo del estanque, lago ó Ríos y se enquistan. Su cuerpo al madurar el trofozoíto, tiene una ciliatura constante, el citostoma es grande de 30 µm de diámetro, y en su interior se le encuentra un gran núcleo en forma de herradura, gran cantidad de vacuolas alimenticia. Este ciliado causa lesiones por la acción mecánica y enzimática en la piel, y le provoca prurito intensivo y pez destruye parte de su piel, se conjuntan otros organismos como bacterias, hongos y virus y agudizar el proceso inflamatorio. Puede haber pérdidas económicas en estanquerías comerciales, En caso de peces silvestres al nadar en la superficie, puede ser de más fácil captura de sus depredadores. Este parásito se encuentra en los medios dulceacuícolas como marinos, mas frecuente en zonas tropicales, y son controladores de poblaciones de una gran cantidad de peces.



Fase de trofozoitos en piel de *Ich. multifiliis*

ORDEN CYRTOPHORIDA Fauré-Fremiet

El citostoma de estos protozoos, está localizado en la parte media ventral de la mitad media anterior del cuerpo; la citofaringe tiene una armadura fusionada de triquitos (cirtoforina), su cuerpo esta aplanado dorsoventralmente, su ciliatura se encuentra confinada principalmente en la superficie ventral.

Familia Chilododontidae Strand

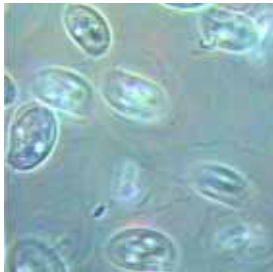
Organismos ovoides aplanados dorsoventralmente, la superficie dorsal en levemente convexa, la superficie ventral es aplanada, el citostoma es redondo, y en su interior contiene un macronúcleo redondo, y tiene una gran cantidad de vacuolas contráctiles, estos organismos son ectocomensales de peces dulceacuícolas y marinos.

Genero Chilodonella Ehremberg

Son organismos aplanados dorsoventralmente con hileras de cilios en la parte media ventral, y alternan hileras cruzadas de setas, y su citostoma tiene una forma de canasta oval, y es extensible, y con su movimiento constante de los cilios, aunque es comensal relativo, causa lesiones en las branquias de los peces.

Chilodonella cyprini (Moroff 1902)

Es un protozoo ovoide, aplanado con abundantes cilios en la región ventral, intercalados con setas gruesas, mide de 50 a 70 μm , por 30 a 40 μm de largo, vive en el intertegumento de las branquias de las carpas y mojarra (*Ciprinus carpio*, *Ciclasoma istlanum*) es un ectocomensal del intertegumento de las branquias, por la acción mecánica de sus cilios causa lesiones de color rojo vivo, y la gravedad de las lesiones dependerá del número de organismos. Afortunadamente la vida media de este relativo ectocomensal es de 24 hr, y a las 12 hr es liberado el quiste del intertegumento de la branquia. Es un indicador de abundante materia orgánica, y de la salud general de sus hospederos, que no es la adecuada en ese medio acuático.



Fase de trofozoíto de *Chilodonella cyprini*.

CLASE OPALINATEA Wenyon

Son organismos microscópicos ciliados, endocomensales de intestino grueso de anfibios y reptiles y de peces. Son organismos planos de forma oval ó alargados, su cuerpo está uniformemente cubierto de cilios, distribuidos en forma longitudinal, contienen en su interior un gran número de núcleos iguales, algunos solamente dos, no contienen citostoma, se reproducen asexualmente por fisión binaria longitudinal y transversal ó fragmentación (plasmotomía), su ciclo de vida está en función de los cambios hormonales de su hospedero, así como su tamaño y fase de vida.

ORDEN OPALINIDA (Poche)

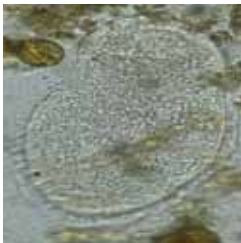
Son protozoos ciliados muy sencillos, se caracterizan por tener una gran cantidad de núcleos, no tienen citostoma y toman el alimento por pinocitosis y fagocitosis, por la membrana citoplasmática, se multiplican por fisión longitudinal y plamotomía, son endocomensales, del intestino grueso de reptiles, anfibios y peces.

Género *Opalina* (Purkinje y Valentin)

Son organismos aplanados, multinucleados; tienen membranas plasmática delgada, con pequeños cilios distribuidos en forma discontinua, viven como endocomensales en el intestino grueso de anfibios.

Opalina rannarum (Metcalf 1928)

Estos sencillos organismos ciliados, su ciclo de vida es controlado por las hormonas de su hospedero, las membranas de su cuerpo son sencillas y están formadas de hileras de cilios, no tienen citostoma, se reproducen por fisión binaria, en el recto de las ranas y sapos en épocas de verano y producen trofozoitos de tamaños de 100 a 150 µm, En primavera las opalinas se recombinan y producen quistes redondos de 60 µm, que son expulsados en las heces de sus hospederos, maduran en el medio acuático y de humedales, y son ingeridos por nuevos huéspedes. Aunque se consideran endocomensales adaptados a los ciclos de vida de sus hospederos, si ha observado cambios inflamatorios en su mucosa, especialmente en zonas de contaminación por materia orgánica o usos de químicos.



Trofozoíto de *O. rannarum*

CLASE MICROSPOREA Delphy 1963

Los organismos de esta clase se caracterizan por tener una espora refringente, con uno o dos esporoplasmas unidos a un y un aparato extrusivo complejo (filamentos de fijación y cápsulas polares) que se originan del aparato de Golgi. Este aparato es indispensable para que el esporoplasma entre a la célula del hospedero, donde maduran y se dividen por fisión binaria, al inicio y múltiple en la segunda generación, posteriormente formará un esporonto que contiene una gran cantidad de esporas que serán expulsadas al exterior.

del hospedero. Las esporas tienen diferentes formas de acuerdo con el aparato extrusivo. La pared de la espora tiene tres capas de naturaleza proteica y quitinosa, y son muy resistentes a los efectos ambientales. Todos los protozoos incluidos en clase son endoparásitos, de células epiteliales de mucosas de sus hospederos, tanto vertebrados pero principalmente invertebrados.

ORDEN MICROSPORIDA (Balbiani)

Estos organismos están ampliamente distribuidos como parásitos intracelulares, de animales vertebrados como invertebrados, así como de algunos protozoos., Son controladores de poblaciones de insectos y peces domésticos y silvestres. Estos parásitos son intracelulares, se nutren de las células hospedero y ahí se reproduce, le causa a esta hipertrofia del núcleo, e interfieren en sus funciones. La forma infectante es la espora pequeñas y simple, pero muy resistente, en su interior contiene un esporoplasma (trofozoíto) y filamentos que le servirán para anclarse en la célula que parasitará. Estos protozoos, desde la antigüedad se le ha dado una gran importancia, porque interfieren en la producción de la miel de colmena y del hilo de seda, en estos casos, la abeja y el gusano de seda ya no se recuperan., En los peces, se recuperan algunos pero quedan con las lesiones óseas que interfieren el desarrollo físico..

Familia Nosematidae (Labbé)

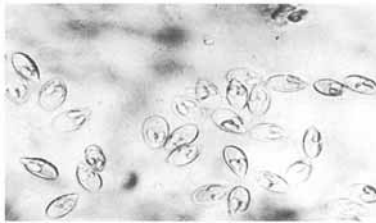
Esta familia posee varios géneros de parásitos de peces e insectos, los géneros se diferencian por el número de esporas, que produce cada célula madre del esporoblasto durante el ciclo biológico. Las esporas son ovales, elipsoides y piriformes

Genero Nosema (Nägeli)

Cada esporonto ó esporoblasto, de estos organismos se transforma en una sola espora., para realizar su ciclo de vida, solo necesita un solo hospedero (monoxenos), sus ciclos son cortos, pero inhabilitan muchas células y destruyen tejidos completos de sus hospederos, que los conduce a la inanición y otros a la muerte.

***Nosema apis* (Zander, 1909)**

Estos organismos se encuentran en la pared intestinal y túbulos de Malpighi de las abejas obreras adultas, en ocasiones puede afectar a los zánganos y la reina, La forma infectante es una espora oval y mide de 4 a 6 μm de largo por 2 a 4 de ancho, los filamentos polares son largos de 300 μm , que son indispensable para llevarse a cabo la infección en células sanas. Las abejas se infectan al entrar por la piquera del la colmena, en esta parte las abejas enfermas, dejas sus heces con las esporas de *N. apis* infectante, la espora ingerida entra en el intestino, los filamentos emergen, y perforan las membranas peritróficas del epitelio intestinal de la abeja, y el esporoplasma entra en la células epiteliales, en 30 a 60 minutos se tendrán la primera generación de trofozoítos, la segunda formará las esporas, que se eliminaran en la heces a los 4 días, la destrucción del epitelio intestinal mata a su huésped. En el transcurso de 15 días una colmena puede ser destruida, aunque los huevos fértiles de la reina no se infectan, si esta enferma, sin embargo mueren por desnutrición.



Esporas de *N. apis*

Nosema notabilis (kudo 1921)

Estos organismos viven en la vesícula urinaria, de peces tales como Ictaluridos, ciprinidos y ciclidos, les causa lesiónes muy leves a moderadas dependiendo de la población de estos parásitos, Las esporas son ovoide a elipsoides, miden de 3 a 4 μm de largo por 2 a 3 de ancho, con un trofozoíto binucleado (esporoplasma) su filamentos polares mide 60 μm . Las esporas son liberadas al agua a través de la orina de estos peces, y maduran estas esporas, se vuelven infectantes y son ingeridas por un nuevo hospedero, su ciclo dura de 15 a 30 día, pero el pez puede llevarlo de por vida.

ORDEN MYXOSPORIDIA (Bütschli)

Estos organismos contienen esporas resistentes, de varias formas, la membrana de estas es quitinosa, esta formada de 2, 4 a 6 valvas, que contienen suturas, y en su interior una

cápsula polar con filamentos en espiral, con uno o varios esporoplasmas, (trofozoítos) y una gran vacuola de glicógeno. Son parásitos exclusivamente de peces, anfibios y reptiles, el hombre ha entrado en este ciclo accidentalmente.

Familia Myxosomatidae (Poche)

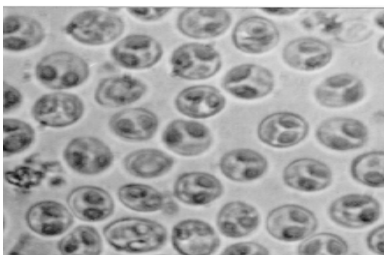
Las esporas de esta familia son de forma circular, ovoide, son aplanadas en el plano sutural, tienen dos cápsulas polares, y el esporoplasma carece de vacuola de glicógeno, y parásitan diferentes tipos de tejidos de varias clases de vertebrados.

Género Myxosoma (Thélohan)

Parásitos de varios géneros de peces, organismos con esporas circulares, tipo lenticular, tienen cuatro a dos cápsulas polares piriformes, debajo de la línea sutural, su esporoplasma no posee la vacuola de glicógeno.

***Myxosoma sp.* (Hofer 1870, Hoffman 1962)**

Este parásito vive en el cartílago y pericondrio de peces, y causa una curvatura ó joroba, porque se ven afectadas varias vértebras cercanas a la base al cráneo, para en el caso de los ciprinidos y ciclidos de la presa de infiernillo, se observó un estacionamiento de su desarrollo y a cortas tallas empiezan a madurar sus gónadas sin que estos logren una talla comercial. Las esporas tienen un tamaño de 6 a 10 μm de diámetro, y afecta la edad alevín y juvenil, los que sobreviven quedan con secuelas, como; atrofia de huesos y músculos afectados, y se refleja en movimientos mas lentos, menor tamaño y encorvados y no alcanzan, ni alcanzarán tallas aceptables, comparados con aquellos peces sanos, se ha observado que estos peces muy jóvenes adquieren la espora de *Myxosoma sp.*, de los gusanos anélidos *Tubifex tubifex*, que en ciertas zonas de afluentes de este embalse se encontraron.



Esporas de Myxosoma sp

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Anderson RM., May RM. 1979. Population biology of infectious disease I. *Nature*. 280: 361-367

Beaver PCh., Jung R.C. Cupp E.W., 2003 Parasitología Clínica. 4 edición. Editorial Salvat. ISBN 84-345-2490-4

Chen T.C. (1994). Parasitología General. Edt. AC /. Interamericana. ISBN 84 72880281

Combes C. 1996. Parasites, biodiversity and ecosystem stability. *Biodiv. Consev*. 5: 953-932

Cruz R.A. 1993. Parasitismo y Biodiversidad en el reino animal. *Rev.Mex.Hist.Nal*. 59: 59-66

Diagnóstico de Laboratorio de Infecciones Gastrointestinales. 1994 Publicación Técnica del INDRE número 22. UNIDAD IV: Diagnóstico Parasitológico. SSA.

El-Matbouli, M., and R. Hoffmann. 1989. Experimental transmission of two *Myxobolus* spp. developing bisporogeny via tubificid worms. *Parasitology Research* 75:461464.

Faust EC., Antoni JS., Odom V., Miller MJ., 1938. A critical study of clinical laboratory techniques for the diagnosis of protozoan cyst and helminth eggs in feces. *Am. J. Trop. Med.* 18: 169-183.

Goodgame RW., 1996. Understanding intestinal spore-forming protozoa: *Cryptosporidia*, *Microsporidia*, *Isospora*, and *Ciclospora*. *Ann. Interna. Med.* 124: 429-441

Hendrix, Ch. M., 1999. Diagnóstico Parasitológico Veterinario, 2da. Ed. Harcourt Brack

Kato K., Muira M. 1954 Comparative examinations. *Journal Parasitology*. 3 :35-40.

Kudo R R. 1986. Protozoología. Edt. CECSA. ISBN 65-23316

Lom, J., and G. L. Hoffman. 1971. Morphology of the spore of *Myxosoma cerebralis* (Hofer, 1903) and *Myxosoma cartilaginis* (Hoffman, Putz, and Dunbar, 1965). *Journal of Parasitology* 57:13021308

López Ochoterena E., y Madrazo-Garibay M. 1984 Los protistas y su difícil clasificación. *Naturaleza*. 15: 286-274.

Madrazo-Garibay M., López Ochoterena E., Rico Ferrat y Serrano-Limón G. .1987. Especies del Phylum Sarcomastigophora asociadas a animales domésticos, estudiadas en México IV. Relación taxonómica. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zoolología*. 58: 843: 852.

Madrazo-Garibay M., López Ochoterena E., Rico Ferrat y Serrano-Limón G. .1987. Especies del Phylum ciliophora asociadas a animales domésticos, estudiadas en México VI. Relación taxonómica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zoología. 58: 869: 882.

Madrazo-Garibay M. López Ochoterena E., Rico Ferrat y Serrano-Limón G. .1990a. Especies del Phylum Apicomplexa asociadas a animales silvestres, estudiadas en México II. Relación taxonómica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zoología. 61: 329: 335.

Lorz, H. V., A. Amandi, C. R. Banner, and J. S. Rohovec. 1989. Detection of *Myxobolus (Myxosoma) cerebralis* in salmonid fish in Oregon. Journal of Aquatic Animal Health 1:217-221.

MacPherson DW,. McQueen R. 1993. Cryptosporidiasis: multiattribute evaluation of six diagnostic methods. J Clin Microbiol. 31: 198-102.

Oberhelman RA, Guerrero ES, Fernandez AM. 2000. Correlation between intestinal parasitosis, physical growth and psychomotor development among infants and children from rural Nicaragua. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene; 58: 470-475.

Saunders D.R. Hobbs J., Margules R. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a Review. *Consev. Biol.* 5: 18-32

Schmidt, Roberts. 1992. Fundamentos de Parasitología. Edt. CECSA. ISBN. 0-816-4345-7

Suzán G.A. Galindo F.M. Ceballos G.G. 2000. La importancia del estudio de las enfermedades en la conservación de la fauna silvestre. Vet. Mex. 31: 223-230

Kassai T. Cordero C.C.M., Euzeby J. Gaafar S., Hiepe Th. 1988. Standardizer Nomenclature of Animal Parasitic Disease. Himonas CA. Elsevier Science Publishers BV. Ámsterdam, The Netherlands Veterinary Parasitology. 29: 299-326.

Tay J. Gutierrez QM. Alvarez MT. Sanchez VJT., Garcia GG. 1996. Frecuencia de las parasitosis intestinales en cuatro escuelas de Morelia Mich. México. Rev. Fac. Med. UNAM. Vol. 39: 41-43

Tay J. Ruiz A. Schenone H. Robert L. Sánchez V. 1994 .Frecuencia de las protozoosis intestinales en la republica Mexicana. Bol Chil Parasitol. 49: 9-15.

Tay y Col. Parasitología Médica 2005. Septima edición. Edt. Mendez Editores. ISBN-968-6596-56-9.

World Health Organisation. 1991 Basic Laboratory Methods in Medical Parasitology. ISBN 92 4 154410 4.

Anexo XXIV. Características de los Moluscos de la Región del Balsas.

Responsable: Dra. Ma Teresa Alvarez Ramírez
Facultad de Biología. UMSNH

PHYLUM MOLLUSCA

Los moluscos incluyen formas de organismos como las almejas, ostras, pulpos y caracoles. son animales invertebrados de cuerpo blando, presenta una cabeza, en algunos organismos bien definida, su pared corporal ó piel que es rica en glándulas mucoídes, que presenta una región dorsal con un extenso pliegue llamado manto, que se divide en tres capas, La capa interna del manto protegerá los órganos internos y la última de esta secreta la concha calcárea, que es característica de estos organismos,. Las conchas alojan parcial ó totalmente el cuerpo del molusco, presenta una sinfín de formas y tamaños, así también pueden ser simétrica y asimétricas las conchas, pueden presentar una sola pieza ó dos como sucede en la clase bivalva. El cuerpo de estos organismos también puede ser simétrico ó enrollado en forma espiral. Entre el manto y la cavidad visceral forman la cavidad del manto, donde desemboca el tubo digestivo, y se encuentra los órganos de respiración, las gónadas y el aparato excretor. Su superficie ventral es plana y esta muscularizada que forma una suela reptante llamado pie que le permitirá desplazarse sobre las superficies. Estos organismos se originan en periodos muy antiguos del precámbrico, desde entonces han estado presente, ha tenido un éxito de radiación adaptativa, por tal motivo los podemos encontrar en gran diversidad de hábitat como: en Marino, dulceacuícola, esteros, terrestres, predominando en los medios acuáticos. Presentan 8 clases.

CLASE GASTEROPODA.

Los organismos de esta clase incluyen a los caracoles, lapas bucíos, caracolas, liebres y mariposas de mar, babosas marinas y terrestres. Se caracterizan por presentar una concha de una sola pieza los que la poseen, que comienza en un ápice que contiene las vueltas más antiguas, las vueltas se hacen sucesivas girando alrededor de un eje central ó columnela, la dirección del giro, tamaño y forma van ha estar determinado genéticamente. Los moluscos de esta clase presentan una región cefálica bien definida, por la presencia de una boca, antenas y su par de ojos. En su región ventral ó cuerpo se encuentran los órganos viscerales, y en la región ventral, se ubica un pie muscular que le

proveerá la locomoción a estos organismos. Su concha esta presente en la mayoría de estos organismos, pero en algunos se reduce y en otros esta ausente, según las condiciones ambientalres y presencia de minerales.

SUBCLASE PULMONATA.

En esta subclase se incluyen los caracoles terrestres, los de agua dulce, agua salobre y las babosas terrestres, todos presenta cierto grado de torsión en su concha y su cuerpo. La característica distintiva es la presencia de un pulmón, en la pared del manto, que observa una vascularización con una gran red sanguínea, que facilitará el intercambio de gases. Las conchas puede ser amplias, reducidas ó ausentes, La forma es variable, desde un simple escudo hasta una forma espiralada de cono, sin opérculo, algunas especies presentan una tapa dura mucoide llamada epiphragma, en la abertura de su concha, se presenta en épocas de frió y de estiaje. Su cabeza esta definida con una boca, uno o dos pares de tentáculos y un par de ojos.



Conchas de gasterópodos pulmonados frecuentes de la región del Balsas.

ORDEN BASOMMATOPHORA

Estos organismos son moluscos pulmonados, cabeza bien definida, una boca con un aparato dental llamado rádula, presentan un solo par de tentáculos no retráctiles y los ojos están situados, cerca de la base de los mismos, la mayoría presenta una concha delgada en forma asimétrica espiralada, y el peso de estas conchas dependerá de los minerales disponibles donde habitan, las aberturas de los gonoporos de ambos sexos están separados, son hermafroditas, la gran mayoría de estos invertebrados habitan en medios dulceacuícolas, y los constituyen los caracoles y lapas de agua dulce y otros, viven en humedales, zonas de esteros, y una parte mínima en zonas marinas.

FAMILIA LYMNAEIDAE

Estos moluscos lymneidos viven sobre plantas acuáticas, entre troncos, piedras y ramas sumergida entre 20 a 60 cm. de profundidad algunos presentan hábitos anfibios y habitan en las orillas del riachuelo ó arroyo. Estos caracoles acuáticos de concha enrollada a la derecha (dextrosa), de forma oval ó alargada carecen de pseudobranquia, sin dientes y laminillas; Se alimenta de algas y detritus. Son hermafroditas, Su cabeza bien definida, Sus tentáculos son largos y comprimidos en su base. Varios organismos de esta familia, son hospederos intermediarios de varios trematodos ó duelas parásitos de animales silvestres y domésticos, en ellos se encuentra la fase de metacercaria que es la fase infectante, como en el caso de la *Fasciola hepática* y también causantes de la dermatitis del nadador de lagunas

Nombre científico	<i>Lymnae columela</i>	(Say), 1817)
Nombre científico	<i>Lymnae stagnalis</i>	(Linnaeus 1758)
Nombre científico	<i>Lymnae cubensis</i>	(Pfeiffer , 1839)
Nombre científico	<i>Lymnae veatrix</i>	(D'Orbigny , 1835)
Nombre común	Caracoles de agua	



Ejemplares de la familia Lymnaeidae del área de estudios

FAMILIA PHYSIDAE

Son organismos pequeños, que viven sobre la vegetación acuática, en gran variedad de ambientes, arroyos charcas temporales, ríos y presas, así como en agua con alta concentración de contaminación residuales doméstica, industrial y agrícola, se considera un indicador de contaminación de aguas. La concha de estos caracoles ribereños acuáticos, es espiralada, cónica siniestra, con su abertura ovalada, pero aguzada en la parte superior; la columella es lisa, sin pliegues y sin dientes, sus tentáculos son largos, filiformes, y con los ojos en la parte interna de las bases de los tentáculos.

Nombre científico *Physella cubensis* (Pfeiffer 1839)

Nombre científico *Physa acuta* (Draparnaud 1805)

Nombre científico *Physella mexicana* (Philippi 1841)

Nombre común Caracolillos de agua.



Ejemplares de la familia physidae del área de estudios

FAMILIA PLANORBIDAE

Los moluscos planorbidos son acuáticos, su hábitat se encuentra en la abundante vegetación acuática, así como en troncos y piedras sumergidas, donde se halla una concentración significativa de materia orgánica, pero con cierta cantidad de oxígeno, se les encuentra en ríos que conllevan aguas domésticas y agrícolas. Estos organismos presentan un cuerpo siniestroso con abertura pulmonar y genital al lado izquierdo, tentáculos filiformes largos y curculares, ojos en la base interna de los tentáculos. Contienen una concha discoide de forma planoespiral, en modo de esfera. Varios especies del género *Biomphalaria* son hospedero intermediario del los tremátodos que causan la esquistosomiasis en Asia y América tropical.

Nombre científico *Biomphalaria havanensis* (Pfeiffer, 1839)

Nombre científico *Planorbella trivolis* (Say 1817)

Nombre científico *Planorbella tenuis* (Say 1850)

Nombre científico *Planorbis corneus* (Linnaeus 1758)

Nombre científico *Neoplanorbis planorbis (cariatus)* (Walker 1908)

Nombre común Caracolillos de cuero



Ejemplares de la familia Planorbidae del área de estudios

FAMILIA ANCYLIDAE

Son caracoles acuáticos pequeños de concha patelliforme, o plano-espiral con su ápice en la parte alta media, o doblado hacia la derecha de la concha; cuerpo con un pie musculoso forma oval. Cabeza reducida y sus ojos se encuentran en la base interna de sus tentáculos, que son cortos y romos, sin dientes ni laminillas; su cavidad pulmonar es muy reducida, sin lamina pulmonar, ni sifón, pero con una pseudobranquia, abundan estas pequeñas lapillas en arroyos de afluentes del ríos tributarios del la presa de Infiernillo y Zicuirán. Estos organismo miden de 3 mm a 6 mm de diámetro y se encuentra a profundidades de 50 a 100 cm, tiende a vivir agrupados en pequeñas colonias, y abundan donde se concentra mayor cantidad de materia orgánica, corriente en movimiento, y con presencia de oxígeno. Algunas especies de esta familia, son hospederos intermediarios de trematodos de animales silvestres. y en el Sudeste Asiático del animales domésticos y del hombre.

Nombre científico *Ancylus fluviailis* (O.F. Muller 1774)

Nombre científico *Gundlachia radiata* (Guilding 1828)

Nombre científico *Hebetoncyclus excentricus* (Morelet 1851)

Nombre común Lapas y lapillas de Rió.



Ejemplares de la familia Ancyliidae del área de estudios

FAMILIA CHILINIDAE

Son organismo acuático que viven en recodos de los olivares del Ríos Tepalcatepec, tributario de la presa de infiernillo. Viven entre vegetación y troncos sumergidos. Estos caracoles presentan una concha oval y dextrógira, (enrollada a la derecha), presenta una abertura oval alargada, La columnella presenta uno a dos pliegues, con de color blanco a crema con pigmentaciones de color cafés. Su cuerpo tiene una cabeza bien definida, con ojos en sus tentáculos, que son cortos y planos. Contienen una pseudobranquia, su pie es ancho y musculoso.

Nombre científico *Chilina sp* (Sowerby 1874)



Ejemplares de la familia Chiliniidae del área de estudios

ORDEN STYLOMMATOPHORA,

Esta orden lo constituyen moluscos pulmonados terrestres, que presentan en su cabeza bien definida, dos pares de tentáculos; los superior con ojos en la punta, y los inferior su función es sensorial. La concha puede o no estar presente, los gonoporos de ambos sexos están adelante a la derecha en los caracoles de concha dextrógira y a la izquierda cuando es levógira. Este orden lo constituyen los caracoles terrestres y zonas aledañas a humedales.

FAMILIA HELICIDAE

Los caracoles de esta familia son terrestres, viven en los jardines y campos de cultivo, en lugares donde se encuentre vegetación. Estos organismos presentan una concha grande umbilicada, de forma globosa, adornada de tres a cinco bandas oscuras en una serie de colores beige a café, presenta de 3 a 4 espiras y la última es ancha y su abertura

Nombre científico *Helix aspersa* (Limmaus 1758)

Nombre científico *Helix arpersa spp* (Limmaus 1758)

Nombre científico *Caracoles de jardín*.



Ejemplares de la familia Helicidae del área de estudios

FAMILIA BULIMINIDAE

A esta familia corresponden caracoles terrestres de tamaño mediano y grande, con conchas bien desarrolladas de forma cónica, ovoide y globosas con espira terminal obtusa, el borde es engrosado, de color café con diseños de color de variedades de color beige, su abertura esta diseñada de una color café oscuro en su borde, Su tamaño es de 8 a 16 cm de largo. Su cuerpo es firme y cabeza bien definida con ojos en la punta de sus tentáculos superiores, su pies es ancho con músculos fuertes. Estos moluscos son típicos de regiones de transición, en zonas boscosas a zonas desértica con temperatura elevada tipo de selva baja caducifolia. Esta familia esta representada por especies típicas de la región de la Huacana y el volcán del Jorullo, que fue registrada por el Varón de Humboldt en su visita a esta región.

Nombre científico *Ortalichus floridesis* (Pilsbry 1899)

Nombre científico *Ortalichus sp* (lividus) (Beck, 1837)

Nombre científico *Ortalichus sp* (longus) (Beck, 1837)

Nombre científico *Bulimulus sp* (Leach 1814)



Ejemplares de la familia Buliminidae del área de estudios

FAMILIA LIMACIDAE

Son caracoles que han perdido su concha, ó esta demasiado reducida a una simple placa calcárea, su piel esta protegida por un tegumento y glándulas mucoide, que protegen con sus secreciones la superficie de este, con un pie que secreta un rastro de mucus, durante sus trayectos. Su tamaño es de 6 a 12 cm. sus colores son pardos en variedad de café, se les encuentra en los jardines, campos de cultivos y en zonas cercanas a humedales con abundante vegetación. Estos organismos en algunos países Asiáticos, Indopacíficos y del Caribe, son hospederos intermediarios de de trematodos pulmonares y de nematodos de animales domésticos y silvestres.

Nombre científico *Deroceras* sp (Rafisque 1820)

Nombre científico *Limax* sp (Linnaeus 1857)

Nombre común *Babosas de jardín.*



Ejemplares de la familia Limacidae del área de estudios

SUBCLASE PROSOBRANQUIA.

Son moluscos marinos, dulceacuícolas, salobres y terrestres, su cavidad paleal y sus órganos internos se encuentran en la parte anterior del cuerpo. Las especies acuáticas presenta una ó dos branquia uní o bipectinadas en el interior de la cavidad paleal, y en algunos presenta además de branquias y pulmones, Presenta una cabeza con sifones, así como dos antenas ó tentáculos cada una con ojos en su base. Generalmente la mayoría presentan una concha con un opérculo. La mayoría son diocos.

ORDEN MESOGASTEROPODA (Taenioglossa)

Los organismos de esta orden, se caracterizan por tener una sola branquia monopectinada, con una sola fila de prolongaciones filiformes plumosas, una aurícula, un nefridio, un osfradio simple en forma de reborde, presenta una rádula de tipo tenioglosa con siete dientes en cada fila transversal, Sus órganos reproductores son complejos, la mayoría son marinos, otros son dulceacuícolas y terrestres. Este orden contiene numerosas especies de moluscos, donde sus poblaciones de organismos son abundantes, constituyen un recurso biótico en las cadenas alimenticias marinas.

FAMILIA PLEUROCERIDAE

Son Moluscos acuáticos, que viven en las riveras de los arroyos y Ríos tributarios de la presa de Zicuirán y Presa de Infiernillo. Estos organismos presenta una concha dextrosa alta, larga, tipo turrítelida ó en forma de alcatraz, su abertura es ovoide o redondeado, que puede prolongarse a un pequeño canal, la consistencia de la concha puede ser lisa, estriada ó tuberculada. Muestran 2 tentáculos largos y aguzados, su ojos son abultados de la base externa. Estos moluscos son hospederos intermediarios de varios trematodos pulmonares, hepáticos de diferentes clases animales silvestres.

Nombre científico *Pleurocera acuta.* (Rafinesque 1831)

Nombre científico *Pleurocera acuta.* spp (Rafinesque 1831)

Nombre científico *Pleurocera* sp (Rafinesque 1831)

Nombre común Cucuruchos del río



Ejemplares de la familia Pleuroceridae del área de estudios

CLASE BIVALVIA.

Son moluscos acuáticos, donde su cuerpo está comprimido lateralmente, su concha que lo protege, está constituida por dos piezas laterales llamadas valvas, unidas lateralmente por una bisagra o charnela. Su pie también está comprimido y tiene forma de hacha, para aquellos organismos que son excavadores. Su cabeza se redujo considerablemente, así también desaparece su rádula, por lo tanto son organismos filtradores.

SUBCLASE HETERODONTA.

Organismos bivalvos, con conchas equivalvas, con uno a tres dientes cardinales gruesos en sus valvas, separados de dientes gruesos laterales, por unos espacios sin dientes. Conchas gruesas sin capa nacarada. Estos organismos presentan branquias del tipo eulamelibranquias y así como dos sifones el inhalante y exhalante.

ORDEN VENEROIDEA

Esta orden pertenecen, una gran cantidad de especies. Su característica distintiva es que poseen valvas equivalentes y son isomarios. Conchas gruesas que están constituidas por varias capas de Carbonato de Calcio sementadas con proteínas, y en la capa más externa, se observa la presencia protectora de la proteína del periostraco de color más oscuro. Estos organismos viven en los medios marinos, dulceacuícolas y predominan en los esteros. Algunas especies marinas, sus fases larvales y juveniles, remontan esteros y ríos para su crecimiento, y con la corriente se regresan al medio marino para concluir su maduración a la edad adulta.

FAMILIA CURBICULIDAE

Estos organismos bivalvos, son conocidos como almejas asiáticas. Viven ríos y lagos de agua dulce y agua salobre. Son tamaño es variable de 5 a 14 cm, son de conchas gruesa, se caracterizan por tener en el interior de su concha, coloraciones que van del violeta, lila, lila-perla, amarillo y perla. En su charnela tiene 2 dientes cardinales pronunciados y dos dientes largos, y un par de músculos aductores que controlan la abertura de ambas valvas, en el exterior protege la concha una película de periostraco de color café oscuro a amarillo. El umbo varía su tamaño, la altura y la forma en las diferentes especies. Son hermafroditas, su fecundación es externa, y los huevos fecundados presentan un desarrollo directo. Son filtradores y se alimentan de partículas en suspensión, Viven en las riveras en lodos limosos y arenosos del Río Tepactetpec, Río Balsas y Río x afluente de la presa de Zicuirán. Se les consideran en algunos lugares países como una plaga, esto sucede porque son indicadores de contaminación, y cuando esta aumenta su población también. Sin embargo, en otros lugares la alta producción, se aprovechan como alimento, las conchas como fuente de Calcio para la formulación de alimentos balanceados para aves, ganado vacuno etc.

Nombre científico *Curbicula fluminalis* (ó Müller 1774)

Nombre científico *Curbicula fluminea*. (Mergel Von Muhlfeld, 1811)

Nombre científico *Curbicula* sp. (Mergel Von Muhlfeld, 1811)

Nombre científico *Polimesoda caroliniana* (Bosc 1801)

Nombre común *almejas y almejillas de río*





Ejemplares de la familia curbiculidae del área de estudios

REFERENCIAS

Baker, F. C. 1911. The Lymnaeidae of North and Middle America. Spec. Publ. Chic. Acad. Sci. 3 1-539.

Ferrer, L. J. R., G. Perera, M. Yong & O. Amador. 1989. Estudio de densidad de hospederosintermediarios de enfermedades tropicales en berreras. *Rev. Cubana Med. Trop.* 41(3): 341-354.

Krebs, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ. 654p.

Margalef, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, of why is there is there an upper limit to diversity. *Trans. Connect. Acad. Arts. Sci.* 44: 211-235.

Millard, V. 1997. Classification of Mollusca: A classification of world wide Mollusca. Victor Millard. South Africa. 1-544. ISBN:0-620-21261-6.

Paraense WL 1976. *Lymnaea viatrix*: a study of topotypic specimens (Mollusca: Lymnaeidae). *Rev. Brasil Biol* 36: 419-428.

Paraense WL 1982. *Lymnaea viatrix* and *Lymnaea columella* in the Neotropical region: a distributional outline. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 77: 181-188.

Perera, G., R. Sánchez, M. Yong, J. R. Ferrer & O. Amador. 1986. Ecology of some freshwater pulmonates from Cuba. *Malacol. Rev.* 19: 99-104.

Prepelitchi L, Kleiman F, Pietrokovsky SM, Moriena RA, Racioppi O, Alvarez J, Wisnivesky C 2003. First report of *Lymnaea columella* Say, 1817 (Pulmonata: Lymnaeidae) naturally infected with *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) (Trematoda: Digenea) in Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 98:889-891.

Rangel-Ruiz, L. J. 1994. *Fossaria viatrix* Orbigny, hospedero intermediario de *Fasciola hepática* Linnaeus, en Tabasco, México. *Walkerana* 7(17/18): 29-37.

Robert W. Pennak. 1985. Fresh-water invertebrates of the United State. Wiley InterCience. Publication. ISBN 0-471-04249-8 802 p.

Turgeon, D. D., A. E. Bogan, E. V. Coan, W. K. Emerson, W. G. Lyons, W. Pratt, et al. 1988. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: mollusks. American Fisheries Society Special Publication 16. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland, USA. vii + 277. ISBN: 0-913235-47

Turgeon, D. D., J. F. Quinn, Jr., A. E. Bogan, E. V. Coan, F. G. Hochberg, W. G. Lyons, et al. 1998. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: Mollusks, 2nd ed.. American Fisheries Society Special Publication 26. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland, USA. 526. ISBN: 1-888569-01-8.

Vaught, K. C. / Abbott, Robert T. and Kenneth J. Boss 1989. A classification of the living Mollusca. American Malacologists, Inc.. Melbourne, FL, USA. xii+195. ISBN: 0-915826-22-4

Wilson, G. I. & K. S. Samson. 1971. The incidence of fascioliasis of sheep and cattle in the southwest with observations on the snail vectors. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.* 38(1): 52-56

INVENTARIO DE ANELIDOS DE LA REGIÓN DEL BALSAS.

Ma. Teresa Alvarez Ramírez

Anexo XXV. Características de los Moluscos de la Región del Balsas.

Responsable: Dra. Ma Teresa Alvarez Ramírez
Facultad de Biología. UMSNH

CLASE CLITELLATA

En esta clase se incluyen a los anélidos que presentan un clitelo, que son los oligoquetos ó lombrices de tierra y los hirudíneos ó sanguijuelas. El clitelo es una estructura que se encuentra en determinada posición de segmentos, normalmente en la parte media anterior, este clitelo se presenta cuando estos anélidos inician su maduración sexual, aparecen un engrosamiento entre 2 a 4 segmentos, formados por una a dos capas de células glandulares, su función es la producción de moco que son glicoproteína, que facilitará la copula, y la formación del capullo que contendrá y alimentara los huevos fecundados, hasta que estos terminen su desarrollo.

SUBCLASE OLIGOCHAETA.

Esta clase contiene a llamadas lombrices de tierra, pero muchos especies viven el en agua dulce, y excavan en el cieno y fango del fondo de estos cuerpos de agua, otros viven entre las rocas y vegetación sumergida. Su cuerpo es vermiforme bien segmentado contienen setas, que les ayudan a la locomoción y procesos de reproducción, son hermafroditas contienen los dos sexo y su fecundación es cruzada, en los segmentos en la parte media anterior del cuerpo, que se encuentran los poros genitales, que se localizan en una zona glandular llamada Clitelo, este contribuirá en la formación de un capullo que alberga los huevos fecundados, estos se depositan en la vegetación ó madrigueras húmedas, al madurar salen unos hijos semejantes a sus progenitores pero pequeños. Sus ciclos de vida pueden ser de tres a nueve meses. Su tamaño puede ser desde 10 mm a 25 cm. en promedio, pero pueden ser mayores.

ORDEN HAPLOTAXIDA

Los anélidos de esta orden, en su cuerpo presentan de 2 a 4 pares de setas por segmento. La característica distintiva, que en su interior ocupan dos segmentos 10-12 para la posición de los testículos y otros dos para los ovarios 11-13, y normalmente se encuentra dos testículos y dos ovarios, y están alternados, los poros masculinos se encuentran situados en más de dos segmentos, por detrás de los embudos correspondientes. Presentan un Clitelo con una célula de espesor. Este grupo lo constituyen lombrices terrestres, semiterrestres y acuáticas.

FAMILIA LUMBRICULIDAE

Los organismos de esta familia, en su cuerpo presenta cuatro pares de setas por segmento, y un par de setas en los embudos masculinos, contienen un clitelo de una célula de espesor, en el se incluyen los gonoporos femeninos y masculinos, y se localiza en el segmento 15, por delante del clitelo. Su aparato digestivo esta formado por una boca, faringe, esófago y una molleja se encuentra posición intestinal, que es un carácter distintivo de esta familia., que contiene a la mayoría de las lombrices terrestres del viejo y nuevo mundo. Las especies contenidas se les encuentran en zonas de cultivo agrícolas de riego y alledañas a los humedales, márgenes de los ríos tributarios de la presa de infiernillo, algunas de ellas han sido transfaunadas, varias zonas alledañas utilizan esta lombrices para abonos orgánicos, y terminan en los ríos, sus tamaños son de 8 a 14 cm de largo, de forma vermiforme, con una coloración de beige, rojizo, se encuentra en sus galerías terrestres y sobre materia orgánica.

Nombre científico *Eisenia foetida* (Savigni 1826)

Nombre común Lombriz roja enana americana

Nombre científico *Lumbricus terrestris* (Linnaeus 1758)

Nombre común Lombriz de tierra ó de jardín



Ejemplares de la familia lumbriculidae del área de estudio.

FAMILIA GLOSSOSCOLECIDAE

Esta familia tienen un cuerpo fornido, mide de 10 a 14 cm. de largo en la etapa adulta, contiene ocho setas por cada segmento, posee uno o dos pares de testículos en los segmentos 10 y 11, y los ovarios en el segmento 13. Los gonoporos masculinos se encuentran detrás del clitelo. Su Clitelo es bastante grueso, a pesar que solamente tiene una sola capa de células. Su fecundación es externa. Contiene una boca, faringe ó buche, y en su esófago se encuentra molleja, este es carácter distintivo, dentro de esta molleja contienen una gran cantidad de arena y piedritas del río. Estos organismos se encontraron en campos agrícolas cercanos a los afluentes del oriente de la presa de infiernillo.

Nombre científico. *Pontoscolex coreathurus* (Müller 1857)

Nombre común. Lombriz de tierra caliente.



Ejemplares adulto y capullos la familia *Glossoscolecidae* del área de estudio.

FAMILIA EUDRILIDAE.

Estas lombrices terrestres de color café rojizo, son fornidos, con una longitud de 10 a 16 cm de largo. Su clitelo y los gonoporos masculinos y femeninos, se encuentran el

segmento 17. Su carácter distintivo es la presencia de dos testículos y un par de glándulas prostática tubulares que se localizan en el segmento 17 y 19. Posee dos ovarios en el segmento 18 y sus gonoporos femeninos en el segmento 17, fu fecundación es interna. Posee y boca con una faringe amplia, un esófago con dos divertículos esofágicos, localizados en los segmentos 9, le sigue el buche , una molleja bien desarrollada, intestino y una región amplia del ano, distintivo de esta familia. Se les encuentra en los campos de cultivo agrícolas, en las márgenes fangosas de los ríos tributarios, de la presa de infiernillo.

Nombre científico *Eudrilus eugeniae* (Kinberg 1867)
Nombre común Lombriz gigante azul de pesca



Ejemplares de la familia Eudrilidae del área de estudio.

FAMILIA AELOSOMATIDAE

Son anélidos acuáticos de tamaño pequeño de 10 mm a 30 mm, de cutícula delgada, a veces se transparenta los órganos internos, contiene pocos segmentos, sin límites intersegmentarios definidos, sus cabeza está ciliado en región ventral. Las gónadas son poco definidas sin gonoporos, los poros nefridiales le sirven de espermiductos y gonoductos y la fecundación es externa. El clitelo solo está limitado en la región ventral, por donde salen las células seminales. Su tubo digestivo es muy simple. En esta familia se presenta la reproducción asexual por medio de paratomía. A estos aelosomidos se les considera organismos anélidos primitivos por sus órganos internos sencillos. Estos organismos constituyen parte importante de los bentos y plancton.

Nombre Científico *Aeleosoma* sp
Nombre Común Lombriz transparente acuático

ORDEN TUBIFIDA.

Son organismos de tamaño mediano y delgados, con coloraciones que van del beige al rojizo, la mayoría son acuáticos. En su cuerpo presenta dos o más pares de setas por segmento, son de tipo filiformes. Sus órganos reproductores hermafroditas, están formados por dos testículos y dos ovarios y se encuentra en segmentos adyacentes entre el 17 y 18. Contienen un clitelo delgado y formado por una sola capa de células, en ese mismo segmento se encuentran los gonoporos femeninos y masculinos. La gran mayoría de estas lombrices son acuáticas. Varias especies son hospedero intermediarios de algunos nematodos, de animales silvestre como las aves acuáticas.

FAMILIA TUBIFICIDAE.

Son organismos de tamaño pequeño de 3 a 10 cm. de largo, de varios colores como el rojizo, rosa y beige, la gran mayoría vive en las márgenes de los arroyos, riachuelos, ríos, lagunas de corriente lenta, cerca de las plantas acuáticas y abundante materia orgánica. Su cuerpo segmentado presenta una delgada cutícula. El clitelo está ubicado en la región de los gonoporos genitales, el aparato reproductor masculino contiene unas glándulas prostáticas distintivas así como órganos de copula y una espermateca. Los testículos se encuentran en el segmento 10 y los ovarios en el segmento 11. Varios géneros de esta familia son hospederos intermediarios de las fases larvarias 1° de los nematodos del género *Eutrongylides.*, que es común encontrar las fases 2 y 3° de nematodo, en peces, anfibios y reptiles., y la fase adulta en aves acuáticas y migratorias así también en aves domésticas.

Nombre científico *Tubifex tubifex* (Muller, 1774)
Nombre científico *Tubifex ignotus* (Stolc 1886)
Nombre científico *Tubifex* sp (Lamarck 1816)



Ejemplares de la familia Tubificidae del área de estudio.

SUBCLASE HIRUDINEA

Son organismos de tipo foliáceo o tubular, de un tamaño de 1 a 20 cm. de largo están segmentados superficialmente, cada segmento contiene varios anillos. Presentan dos ventosas en su cuerpo, una anterior y la otra posterior. En la ventosa anterior se encuentra la boca que contiene una probóscide con dientes o mandíbulas para la captura de su alimento.

ORDEN RHYNCHOBDELLIDA

Estas sanguijuelas son acuáticas, presentan dos ventosas, en la ventosa bucal se encuentra una probóscide eversible, su faringe esta alojada una vaina prefaríngea, que puede proyectar la boca con sus mandíbulas al exterior para fijarse a la piel de sus presas. La boca es pequeña en sí, y representa un pequeño poro que se abre en la cavidad de la ventosa anterior. Detrás de la ventosa se encuentra los ojos que puede ser de 2 a 4 pares. Son hermafroditas y contienen dos ovarios, de a dos a cinco pares de testículos, dos espermiductos que terminan en un gonoporo único, situado en la región del clitelo.

FAMILIA GLOSSIPHONIIDAE

El cuerpo de estas sanguijuelas acuáticas está aplanado, de forma piriforme, cuerpo segmentado con tres anillos cada segmento. Con una ventosa anterior pequeña, en disposición ventral, presenta una boca pequeña, una vaina en su faringe, un estómago con 5 a 10 pares de ciegos; intestino provisto de 4 ciegos que son característicos de sanguijuelas ectoparásitas que se alimenta de sangre y otros líquidos corporales de sus hospederos, animales vertebrados y de invertebrados.

Nombre científico *Helobdella elongata* (Castle 1900)

Nombre científico *Helobdella moorei* (Caballero 1933)

Nombre científico *Glossiphonia complanata* (Linnaeus 1758)

Nombre científico *Glossiphonia fusca* (Castle 1900)

Nombre científico *Glossiphonia stagnalis* (Linnaeus 1758)

Nombre científico *Placobdella mexicana* (Moore 1898)

Nombre científico *Haementeria officinalis* (DeFilippi)

Nombre común Sanguijuelas



Ejemplares de la familia Glossiphoniidae del área de estudio.

FAMILIA PSICOLIDAE

A esta familia pertenecen las sanguijuelas de peces, tienen un cuerpo cilíndrico, la mayoría de la veces se les encuentra parasitando, las branquias de los peces dulceacuícolas y de aguas salobres. Su cuerpo pequeño pero robusto, en cada segmento presenta tres anillos. Contiene dos ventosas con mandíbulas en su faringe.

Nombre científico *Myzobdella patzcuarensis* (Caballero 1945)

Nombre común Sanguijuela de peces.

REFERENCIAS.

- Brinkhurst, R. O., and B. G. M. Jamieson / Brinkhurst, R. O., and B. G. M. Jamieson, eds. 1971. Chapter 9: Phreodrilidae. Aquatic Oligochaeta of the World. Oliver & Boyd. Edinburgh, Great Britain. 860. ISBN: 0-05-002155-9.
- Brusca, Richard C., and Gary J. Brusca 1990. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc.. Sunderland, Massachusetts, USA. xiii + 992. ISBN: 0-87893-098-1.
- Robert W. Pennak. 1985. Fresh-water invertebrates of the United State. Wiley InterScience. Publication. ISBN 0-471-04249-8 802 p.
- Edwards, C.; J. Bater. 1992. The use of earthworms in environmental management. Soil Biol. Biochem. 24(12):1683-1689.
- Ferruzzi, C. 1987. Manual de Lombricultura. Madrid, Ediciones Mundi Prensa. 137 p.
- Haimi, J. 1990. Growth and reproduction of the compost - living earthworms *Eisenia andrei* and *Eisenia fetida*. Rev. Ecol. Biol. Sol. 27(4):415-421.
- Hartenstein, R.; E. Neuhauser; D. Kaplan. 1979. Reproductive potential of the earthworm *Eisenia foetida*. Oecología 43:329-340
- Hernández, J.A.; M. Rincón; R. Jiménez. 1997. Comportamiento de la lombriz roja (*Eisenia fetida*) bajo condiciones de clima cálido. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) 14(4):387-392.
- Klemm, Donald J. 1982. Leeches (Annelida: Hirudinea) of North America. Environmental Monitoring and Support Laboratory, USEPA. Cincinnati, Ohio, USA. 1-177
- León, S.; G. Villalobos; J. Fraite; N. González. 1992. Cultivo de lombrices (*Eisenia fetida*) utilizando compost y excretas animales. Agronomía Costarricense 16(1):23-28.
- Reinecke, A.; S. Viljoen. 1990. The influence of density growth and cocoon production of the compost worm *Eisenia fetida* (Oligochaeta). Rev. Ecol. Biol. Sol. 27(2):221-230.
- Reinecke, A.; S. Viljoen; R. Sayman. 1992. The suitability of *Eudrilus eugeniae*, *Perionyx excavatus* and *Eisenia fetida* (Oligochaeta) for vermicomposting in Southern Africa in terms of their temperature requirements. Soil Biol. Biochem. 24(12):1295-1307.
- Stenersen, J.; E. Brekke; F. Engelstad. 1992. Earthworms for toxicity testing; species differences in response towards cholinesterase inhibiting insecticides. Soil Biol. Biochem. 24(12):1295-1307.