

Informe final* del Proyecto L301

Importancia de las lombrices de tierra (Oligochaeta) en el monitoreo de áreas prioritarias de conservación del centro, este y sureste de México

Responsable: Dr. Carlos Enrique Fragoso González
Institución: Instituto de Ecología AC
División de Ecología y Comportamiento Animal
Departamento de Biología de Suelos
Dirección: Apartado Postal 63, Xalapa, Ver, 91000 , México
Correo electrónico: carlos.fragoso@inecol.edu.mx
Teléfono/Fax: Tel: 01(28)18 6000 ext. 4500 Fax: 01(28)18 7809, 01(28)18 6000 ext. 4002
Fecha de inicio: Octubre 15, 1997
Fecha de término: Abril 14, 2000
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Fragoso González, C. E. 2000. Importancia de las lombrices de tierra (Oligochaeta) en el monitoreo de áreas prioritarias de conservación del centro, este y sureste de México. Instituto de Ecología A.C. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L301.** México, D.F.

Resumen:

Las lombrices de tierra, debido a su reducida vagilidad, presentan numerosos endemismos que permiten delimitar claramente razones geográficas. Al ser perturbado el hábitat la mayoría de estas especies nativas desaparecen y a menudo son sustituidas por otras especies exóticas. De este modo la relación nativa/exótica constituye un buen índice para evaluar el grado de conservación de un sistema así como para monitorear sus cambios. En este proyecto se pretende utilizar el grupo de las lombrices de tierra para evaluar el grado de conservación y monitoreo de estas regiones prioritarias de México: Centro: Sur del Valle de México y Sierra de Chihuahua; Este: el Cielo; Sureste: Lacandona y Calakmul. El estudio se realizará en ambientes naturales y perturbados, con lo que se pretende discriminar el efecto del grado de perturbación, la altitud y la región geográfica sobre la relación nativa/exótica, tanto cuantitativa (No. de especies) como cualitativamente (identidades de especies).

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

IMPORTANCIA DE LAS LOMBRIC:ES DE TIERRA (OLIGOCHAETA) EN EL MONITOREO DE
ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN DEL CENTRO, ESTE Y SURESTE DE MÉXICO
(L301)

Proyecto CONABIO L301
Carlos Fragoso
Informe Final

Diagnóstico de la oligoquetofauna de la Reserva de la Biósfera Calakmul, Campeche (listado de especies y claves).

Antecedentes:

Desde el punto de vista de la oligoquetofauna terrestre, la península de Yucatán es una región en la que hasta antes de 1990 se habían realizado pocos estudios (Pickford 1938, Gates 1977). En 1990 Fragoso realizó el inventario de la fauna de esta región encontrando tan sólo 4 especies, 2 nativas y 2 exóticas y ningún registro para el estado de Campeche. En ese estudio Fragoso (1990) señaló que esta baja riqueza se debía a la pobreza del muestreo realizado y que una búsqueda más intensiva seguramente produciría más taxa, en particular especies nativas. Posteriormente Fragoso (1993) registró las primeras 6 especies (cuatro nativas y dos exóticas) para el estado de Campeche, todas ellas colectadas en la Reserva de Calakmul. Los muestreos se realizaron en selvas medianas, selvas bajas inundables y en ambientes perturbados. Si bien el número de registros presentados por Fragoso (1993) no fue muy alto, se observó un dominio de las especies nativas (*Balanteodrilus pearsei* y tres especies nuevas) en los ambientes naturales y una cierta limitación de las especies exóticas (*Dichogaster affinis*, y *D. bolau*) a los ambientes perturbados. Al año siguiente Fragoso y Rojas (1994) describieron dos de estas especies dentro del nuevo género *M. ayadrilus* (*M. calakmulensis* y *M. romhki*). Sin embargo, parte del material colectado durante los años 1989-1993 en la región de Calakmul, y que no fue publicado en los estudios de Fragoso (1993) y Fragoso y Rojas (1994) permaneció sin identificar en la colección del Instituto de Ecología. En el presente estudio se identificó todo este material además de material adicional colectado durante el desarrollo de este proyecto.

Muestreo y Métodos

Para el análisis de la oligoquetofauna de la Reserva de Calakmul se trabajó con el material no identificado depositado en la colección del Instituto de Ecología, correspondiente a colectas cualitativas llevadas a cabo en los años 1989 y 1993 así como al material colectado durante la salida realizada durante los días 1-4 de septiembre de 1998. En total se analizaron datos de 23 localidades.

Los métodos utilizados en estas localidades fueron:

Sólo cualitativo: 13 localidades

Sólo cuantitativo (5 cuadrantes de 0.25 m por 20 cm. de profundidad): 6 localidades

Cualitativo y cuantitativo 4 localidades.

Las localidades estudiadas incluyeron: Milpas de maíz (2 localidades), solares (3), pastizales inducidos (1), acahuales (2), pastos riparios (2), selvas bajas (2), selvas medianas (12) y selvas altas (1)

En total se colectaron aproximadamente 700 individuos pertenecientes a 11 especies.

A continuación se presenta la lista de especies de la región. incluyendo los datos obtenidos durante los muestreos de 1989, 1993 y septiembre de 1998, así como los registros publicados por Fragoso (1993) y Fragoso y Rojas (1994). Todo el material se encuentran depositado en la colección IEOL del Instituto de Ecología, bajo la responsabilidad de C- Fragoso-

Listado de las especies de lombrices de tierra de la Reserva de la Biósfera Calakmul, indicando su origen, categoría ecológica, altitud, ambiente y microhábitat.

GENERO	ESPECIE	ORIGEN	CATEGORÍA ECOLÓGICA	VEGETACIÓN
<i>Dichogaster</i>	<i>affinis</i>	exótica	endogea polihúmica	Solar con árboles frutales (S), solar con chiles (S) Selva baja inundable (S), selva mediana (S)
<i>Dichogaster</i>	<i>bolau</i>	exótica	epi-endogea	Solar con pasto (S), solar con frutales (S), solar con chile (S) Milpa de maíz (S,C), selva mediana (S,C,B)
<i>Onychochaeta elegans</i> y <i>anteodriluspearsei</i>	<i>exótica</i>	endogea mesohúmica		Solar con árboles frutales (S) Solar con pasto (S), solar con chile (S), Acahual (S), pastizal inducido (S), pastizal ripario (S) Selva mediana (S,C)
<i>Dillotrema</i>	<i>murchiei</i>	nativaendogea	polihúmica	Acahual (S), pastizal ripario (S), selva alta (S), Selva mediana (S), selva baja inundable (S)
<i>Diplotr^emasp.nov.</i>	nativa	endogea polihúmica		Acahual (S), solar con pasto (S), milpa de maíz (S)
Gen.nov. 3	sp.nov.17	nativa endogea	hidrófila	Pastizal ripario (S), selva baja inundable (S)
Gen.nov.	sp.nov,	nativa endogea polihúmica		Acahual (S), solar con <i>pasto</i> (S), milpa de maíz (S), Pastizal inducido (S), selva baja (S), selva mediana (S)
<i>Mayadrilus</i>	<i>calakmulensis</i>	nativaendogea	mesohúmica	Acahual (S), selva baja (S), selva mediana (S)
<i>Mayadrilus</i>	<i>rombki</i>	nativa endogea	mesohúmica	Acahual (S), selva baja (S), selva mediana (S)
<i>Phoeniccodrilus taste</i>	nativaendogea	polihúmica		Acahual (S), solar con pasto (S), solar con árboles frutales (S) Milpa de maíz (S), pastizal inducido (S) Selva mediana (S,B)

-----S= suelo, B- al interior de bromelias, C=h ajo la corteza de árboles en descomposición.

Diagnóstico

En la reserva de la Biósfera de Calakmul se repite el patrón que caracteriza a algunas de las reservas de nuestro país: un mosaico de sitios manejados por el hombre rodeados por grandes extensiones de vegetación relativamente poco perturbada. De este modo, durante el muestreo de esta zona logramos estudiar varios sitios caracterizados por tener selvas medianas, bajas y altas relativamente bien conservadas así como otros ambientes perturbados que incluyeron pastizales, solares con distinto manejo y milpas de maíz. Debido a que la altitud no varía mucho dentro de la reserva (230-330 msnm) a continuación se analizan los cambios en la diversidad_ origen y abundancia de las lombrices terrestres de esta zona en función del tipo de vegetación y del grado de perturbación de los ecosistemas.

En la Reserva de Calakmul se encontraron 11 especies (3 exóticas y 8 nativas). Las lombrices exóticas se ubicaron en las familias Glossoscolecidae (*Onychochaeta elegans*.) y Megascolecidae tribu Dichogastrini (*Dichogaster affinis*, *D. bolani*), mientras que la fauna nativa se ubicó en las familias Ocnodrilidae, tribu Ocnodrilini (*Phoenicodrilus taste*, Gen.nov. sp.nov.) y Malabarini (Gen.nov.3 sp.nov.17) y Megascolecidae, tribu Acanthodrilini (5 spp *Balanteodrilus pearsei*, *Diplorema murchiei*, *Diplorema* sp.nov., *Mayadrilus calakmulensis*, *M. rombki*).

Los principales patrones encontrados en esta región fueron:

1) Predominio notable de las especies nativas en las selvas y ambientes medianamente perturbados (acahuales). En el muestreo cuantitativo no se encontraron especies exóticas en los dos acahuales (cociente sppnativas/sppexóticas (SPN/SPE) 5/0 y 3/0) y en las dos selvas (SPN/SPE 210y 4/0).

2) Cinco de las ocho especies nativas mostraron ser relativamente resistentes a la perturbación, pues fueron comunes en pastizales, milpas de maíz y solares. Solamente las especies *M calakmulensis*, *M romhki* y el género nuevo de la tribu Malabarini (Gen.nov.3 sp.nov.17) se limitaron a ambientes naturales (selvas, orillas de cenotes) o a ambientes medianamente perturbados (acahuales).

3) La riqueza y abundancia de las especies nativas fue mayor en los ambientes boscosos (selvas y acahuales) y pastizales que en las milpas y dos de los tres solares. Por ejemplo en las selvas y acahuales estudiados se encontraron de 2 a 5 especies con abundancias de 34-53 ind/m², mientras que en las milpas y solares el número de especies y la abundancia fue de 2 spp, y 2-11 ind/m², respectivamente. En los pastizales los valores fueron muy parecidos a los bosques (3-4 spp y 33-51 ind/m²).

4) En el muestreo cualitativo las especies exóticas polihúmicas del género *Dichogaster* presentaron frecuencias de ocurrencia similares entre ambientes naturales y perturbados, pero en el muestreo cuantitativo las exóticas sólo se presentaron en tres de las nueve localidades muestreadas, las cuales correspondieron exclusivamente a ambientes manejados (milpa de maíz, solar con pastos y solar con árboles frutales). El sitio con mayor abundancia (27 ind/m²) y riqueza de especies exóticas (3 spp) fue el solar con árboles frutales, Este patrón da una indicación clara de que modo las especies exóticas comienzan a invadir las selvas de la reserva: mediante el transporte pasivo en las raíces de plantas de ornato y frutales.

Monitoreo

El diagnóstico anterior indica que en la Reserva de Calakmul hay relativamente pocas especies exóticas (alrededor de 30% del total de especies; SPN/SPE=2.6), las cuales se han mantenido hasta el momento parcialmente limitadas a los ambientes perturbados- La presencia de exóticas en las selvas está fuertemente asociada a la estrategia ecológica polihúmica (las especies de *Dichogaster*), la cual se caracteriza por su oportunismo para predominar en ambientes marginales (bromelias o bajo cortezas de árboles)

Debido a que la invasión de exóticas está ocurriendo principalmente en los solares de los pobladores de la Reserva, se recomienda concentrar los esfuerzos de monitoreo en este tipo de ambientes y en las selvas y acahuales aledaños.

Los parámetros a evaluar en estos sitios serían: i) la cantidad de especies nativas, ii) la cantidad de especies exóticas y iii) el porcentaje de abundancia de las especies exóticas.

Bibliografía

FRAGOSO, C. 1990. Las lombrices de tierra (Oligochaeta, Annelida) de la península de Yucatán, pp. 151-154. In: J.G- Robinson, y D. Navarro (eds): *Diversidad Biológica en Sian Ka'an, Quintana Roo, México*- Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Program for studies in tropical conservation. University of Florida.

FRAGOSO C. 1993. *Les peuplements de vers de terre dans le nord et sud-est du Mexique*. PhD. Thesis Université Paris 6- Paris, France- 225 pp.

FRAGOSO C, y P. ROJAS- 1994- Earthworms from southeastern Mexico. New acanthodriline genera and species (Megascolecidae, Oligochaeta). *Megadrilogica* 6(1): 1-12

GATES, G.E. 1977. On some earthworms from North American caves. In: Studies on the caves and cave fauna of the Yucatan Peninsula- *Assoc. Mexican Cave Stud.* 13(1)- 6:1-4

PICKFORD, E. 1938. Earthworms in Yucatan Caves. *Publ. Carnegie Inst.*, Wash. **491:71-100**

de las especies de lombrices de tierra de la reserva y la Biósfera de Calakmul

- 1a. Con más de un par de nefridios por segmento (meronefridios) 2
- 1b- Con un sólo par de nefridios por segmento (holonefridios) 3

- 2a. Con papilas no pareadas en la línea medio ventral (LNTV) de los intersegmentos 7/8-11/12; poros femeninos pareados en el segmento 14 ----- *Dichogaster affinis* 2b.
- Sin papilas ventrales; un solo poro femenino en la LMV del segmento 14.. *Dichogaster bolau*

- 3a -Adultos con papilas ventrales 4
- 3b. Adultos sin papilas ventrales 9

- 4a. Al menos un segmento o intersegmento con una sola papila, localizada en la LMV 5

4b. Solamente segmentos con dos o más papilas.....	7
5a. Una molleja	6
5b. Dos mollejas	Gen-nos•-3 sp.nov-17
6a. Prostomio tanilóbico, un solo par de espermatecas	-Balanteodrilus pearse/
6b. Prostomio epilóbico cerrado, sin espermatecas	Gen.nov. sp-nov.
7a. Un solo par de testículos en 1 1	8
7b- Dos pares de testículos en 10 y 1 1	<i>Diplotrrenmr</i> sp.nov.
8a- Un par de espermatecas en 8	<i>Mayadrilus calakmulensis</i>
8b. Dos pares de espermatecas en 8 y 9	<i>Mayadrilus rombki</i>
9a. Adultos con quetas peneales en los segmentos 17 y 19	<i>Diplotrrema murchiei</i>
9b- Adultos sin quetas peneales	10
10a. Molleja ausente, glándulas calcíferas en 9	taste
1BO. Una molleja en 6, glándulas calcíferas en 7, 8 y 9-	(<i>Onychochaeta elegans</i>

Diagnóstico de la oligoquetofauna de la Zona del Sur del Valle de México (D.F., Edo. de México y Morelos) (listado de especies y claves).

Antecedentes.

La zona del sur del Valle de México, tal y como es definida por la CONABIO es un rectángulo que incluye parte de los estados de México, Morelos y del DF. Dentro de estos límites la zona abarca la mitad sur del DF (su límite norte aproximado es el centro histórico), el norte del estado de Morelos y las regiones del Edo. de México que rodean al DF por el este y oeste. En cuanto a las zonas naturales, esta región incluye numerosos parques entre los que destacan los siguientes: DF: P.N. Desierto de los Leones, P. N. Ajusco, Edo. De México: P.N. Zoquiapan, P.N. IxtaccihuatlPopocatepetl; Morelos: P. N. Lagunas de Zempoala, P. N. El tepozteco. Todos estos parques naturales pertenecen al Eje Neovolcánico Transverso y se caracterizan por su vegetación de tipo frío-templada (bosques de coníferas y encinos).

Desde el punto de vista del conocimiento de las lombrices de tierra, se trata indudablemente de la región más muestreada de nuestro país. Los primeros estudios en esta zona fueron hechos a fines del siglo XIX y principios del XX por investigadores europeos. Eisen (1900) colectó en diferentes localidades de nuestro país hace poco más de 100 años y también recibió ejemplares colectados por A. Koebele en la ciudad de México y sus alrededores durante los años 1897 y 1999. Todas las especies reportadas por Eisen en estas zonas fueron nativas (*Dichogaster eixeni*, *ribaucourti*, *Protozapotecia kuebeli*, *Zapotecia amecameca*, *Phoenicodrilus taste*). El hecho de que no se reportaran lombrices exóticas en este trabajo de más de 150 páginas, se explica en la última página en donde Eisen (1900) menciona que las lombrices nativas estaban desapareciendo por la destrucción del habitat y la competencia con exóticas, pudiéndose encontrar solo en los "suelos vígenes" alejados de la influencia humana, el mismo autor señalaba que la mayoría de las lombrices que recibía de países americanos eran lumbrícidos de origen europeo las cuales carecían de importancia desde el punto de vista taxonómico. Sin tener interés en las lombrices exóticas que colectó en nuestro país (incluyendo las colectadas por Koebele), Eisen donó a Michaelsen todo este material, quién lo publicaría en un artículo sobre la fauna de Lumbrícidos de Norteamérica (Michaelsen 1899). En este trabajo Michaelsen reporta para la ciudad de México a *Lumbricus terrestris*, *Eisenia fetida*, *Allolobophora chlorotica*, *Dendrobaena octaedra* y *Octolasion tyrtaeum*. Posteriormente Cognetti (1905) publicó una monografía sobre los oligoquetos de la región Neotropical, en donde proporciona los registros para la Ciudad de México de las especies anteriormente reportadas por Michaelsen (1899).

Después de estos registros transcurrieron casi 50 años para que Gates (1954) registrara otra especie de lombriz de tierra de, aparentemente, el estado de México (*Amyntas cor'icis* de ¿Chapulhuacan?); años antes (Gates, 1942) el mismo autor reportó varias especies exóticas de México, pero sin mencionar estado ni localidad. Quince años después Gates (1970) publicó registros del DF de cuatro especies exóticas colectadas por Eucario López Ochóterena y colaboradores, quienes buscaban protozoarios parásitos de lombrices de tierra. En este trabajo se reportaron las especies *Octolasion tyrtaeum*, *O. cyaneum*, *Allolobophora moebii* y *Amyntas graacilis*. El mismo autor (Gates, 1982) reportó, en suelos interceptados en la aduana estadounidense provenientes de Cuernavaca, México, a la especie *Amyntas gracilis*. En la década de los años 90 los reportes de lombrices de tierra para esta región se incrementaron. Así Zicsi y Csuzdi (1991) reportaron de nuevo

a la especie *Z. amecameca* en las faldas del Iztaccihuatl, mientras que James (1993), al revisar la colecta realizada por W. Murchiei en 1962 en varios lugares de México, reportó para el DF dos especies nuevas para la ciencia (*Protozapotecia aquilotxalis* y *Zapotecia nava*). Finalmente Fragoso y Reynolds (1997) revisaron la colección de lombrices de tierra (depositada en el Museo de Historia Natural de Canadá) realizada por Edward Clebsch en 1973 en varias regiones del centro, este y sur de México, reportando 8 especies en los bosques de pinos de la región de Río Frio (Edo. de México). Todas las especies fueron exóticas de la familia Lumbricidae (*Allolobophora chlorotica*, *Aporreclodea rosea*, *A. trapezoides*, *A. tus ida*, *Eisenia fétida*, *Eiseniella teraedra*, *Lumbricus rubellus* y *Ociolasion tyrtacuín*).

De este modo, hasta antes de la realización de este proyecto la fauna de lombrices de tierra del Sur del Valle de México incluía 21 especies, 7 nativas y 14 exóticas. Sin embargo durante los años 1981-1998, se colectaron numerosos ejemplares de lombrices de tierra en diferentes localidades del Sur del Valle de México, los cuales permanecieron sin identificar en la colección del Instituto de Ecología. En el presente estudio se identificó todo este material además de material adicional colectado durante el desarrollo de este proyecto.

Muestreo y Métodos

Para el análisis de la oligoquetofauna de la Zona del Sur del Valle de México se tomaron en cuenta los registros publicados con anterioridad: el material no identificado depositado en la colección del Instituto de Ecología correspondiente a colectas cualitativas llevadas a cabo en los años 1981-1997, así como al material colectado durante la salida realizada durante los días 25-27 de noviembre de 1998. En total se analizaron datos de 46 localidades.

Los métodos utilizados en estas localidades fueron:

Sólo cualitativo 42 localidades

Sólo cuantitativo (5 cuadrantes de 0.25 m² por 20 m de profundidad): 3 localidades

Cualitativo y cuantitativo: 1 localidad.

Las localidades estudiadas incluyeron: Bosques de oyamel, oyamel-pino (5), ecotono bosques de oyamel-pino (1), bosques de pino (9), bosques de pino-encino (9), bosques de encino (2), bosque mesófilo (1), vegetación riparia en bosques de pino (1), orillas de canales de desagüe (2), bosques exóticos (4), jardines (5). En 8 localidades no se publicó el tipo de vegetación.

En total se colectaron aproximadamente 400 individuos pertenecientes a 29 especies.

A continuación se presenta la lista de especies de la región, incluyendo los registros publicados por Michaelsen (1899), Eisen (1900), Gates (1970, 1982), Zicsi y Csuzdi (1991), James (1993) y Fragoso y Reynolds (1997), así como el material colectado en los años 1981-1988, 1994, 1995, 1997 y el material colectado durante la salida de noviembre de 1998. Todo este último material se encuentran depositado en la colección IEOL del Instituto de Ecología, bajo la responsabilidad de C. Fragoso.

Listado de las especies de lombrices de tierra del Sur del Valle de México, indicando su origen, distribución , categoría ecológica, altitud y ambiente.

GENERO	ESPECIE	ORIGEN	CATEGORÍA ECOLÓGICA	LOCALIDAD	ALTITUD	VEGETACION
<i>Holobophora</i>	<i>chlorotiita</i>	exótica	endogea	DF,RF,MA	2200-3050	Bosques de encino, introducidos; Ambientes riparios
<i>Alloluhophora</i>	<i>moebii</i>	exótica	endogea	DF	2200	Bosque introducido
<i>Allo/ohophora</i>	<i>molleri</i>	exótica	endogea mesohúmica	DF	2300	Viveros, Orilla canal de desagüe
<i>Amyntas</i>	<i>gracilis</i>	exótica	epigea	DF,Cu	1600,2240	Jardines
<i>Aporr^fctodea</i>	<i>larga</i>	exótica	epigea	DF,RF	2240-2830	Bosques de encino-pino, jardines
<i>Aporrectodea</i>	<i>trapezoides</i>	exótica	epigea	DF,RF,MA.	2200-3050	Bosques de encino, introducido, Viveros, Ambientes riparios
<i>Aporrectodea</i>	<i>inberculata</i>	exótica	endogea	DF- RF	2200-3140	Bosque de pino-encino, oyamel. introducido; Viveros
<i>Aporrectodea</i>	<i>turgida</i>	exótica	endogea	DF,RF,MA T,SR	2200-3800	Bosques de encino, pino, pino-ciprés, oyamel-ciprés, introducido; Ambientes riparios, Orilla canal de desagüe
<i>Bimastxs</i>	<i>parvus</i>	exótica	epigea	DF	2900	Bosque de pino-encino
<i>Dendrobaena</i>	<i>octredra</i>	exótica	epigea	DF RF SPN, A,LIG, SR	2720-3600	Bosques de pino, oyamel, pino-encino, oyamel-pino
<i>Dendrodrilus</i>	<i>rubidus</i>	exótica	epigea	DF,SPN,SR, LZ,TZ,LIG	2240-3600	Bosques de oyamel-pino, pino,pino encino, jardines, Orilla canal de desagüe
<i>Eisenia</i>	<i>fetida</i>	exótica	epigea	DF,RF	2200-3000	Bosque de encino_ jardines, Orilla canal de desagüe
<i>Eisenia</i>	<i>rosea</i>	exótica	endogea	DF,RF	2200-3000	Bosques de encino e introducidos, Viveros y Orilla canal de desagüe
<i>Eiseniella</i>	<i>tetraedro</i>	exótica	endogea-hidrofila	RF	3000	B, de encino, orilla riachuelo
<i>Eukerr^f</i>	<i>saltensis</i>	exótica	endogea-hidrofila	RF, LZ	2820-3000	Bosques de encino y pino-encino (ambientes riparios)
<i>Lumbricus</i>	<i>castaneus</i>	exótica	epigea	DF, RF,SAT	2550-3260	Bosques mesófilo y de pina-encina

Listado de las especies de lombrices de tierra del Sur del Valle de México, indicando su origen, distribución , categoría ecológica, altitud y ambiente (Continuación).

GENERO	ESPECIE	ORIGEN	CATEGORIA ECOLOGICA	LOCALIDAD	ALTITUD	VEGETACION
<i>I umbricus</i>	<i>rube/lus</i>	exótica	<i>epigea</i>	DF, RF,SAT LIG,SPN,LZ A,MA,TZ	2200-3500	Bosques de oyamel-pino, oyamel-ciprés, oyamel, pino, pino-encino, encino, mesófilo, introducidos, jardines,arb;entes riparios, vivero, orilla canal de desagüe
<i>Lumbricus</i>	<i>terrestris</i>	exótica	<i>epigea</i>	DF		
<i>Microscolex dubius</i>		exótica	endógea mesohúmica	DF	2200	Bosque introducido
<i>Microoscolex phosphoreus</i>		exótica	endógea mesohúmica	DF	2240	Bosque introducido
<i>Octolasion</i>	<i>cyanneum</i>	exótica	endogea mesohúmica	DF, SAT	2240-2550	Bosques mesófilo, encino,introducido: jardín
<i>Octolasion</i>	<i>tyrtaeum</i>	exótica	endogea mesohúmica	DF, SAT,RF, A, LZ, LIG	2240-3400	Bosques de oyamel, oyamel-pino, pino, oyamel-ciprés,pino-encino, mesófilo, introducido, jardines
<i>Dichoogaster</i>	<i>ribaucourti</i>	nativa	<i>epigea</i>	DF		
<i>Phoenicodrilus</i>	<i>taste</i>	nativa	endogea polihumica	DF,Cu	1980-2240	Bosque de pino
<i>Protozapotecia</i>	<i>aquilonalis</i>	nativa	endogea polihúmiea	DF	2400	
<i>Protozapotecia</i>	<i>koebeli</i>	nativa	endogea Cu	1980		Bosque de pino
<i>Zapotecia</i>	<i>amecameca</i>	nativa	endogea mesohúmica	Am,SAT	2450	Bosques de pino y encino
<i>Zapptecia</i>	<i>770}.11</i>	nativa	endogea polihúmiea	DF	2400	

A=Ajusco, Am=Amecameca, Cu=Cuernavaca, DF=Distrito Federal, L1G=Llano Grande. LZ=Lagunas de Zempoala, MA=La Marquesa, RF=Río Frío, SA"l=San Andrés Tlaltehuacán, SPN=San Pedro Nexapa, SR=San Rafael. TZ=Tepoztlán, T=Tlamacas.

Diagnóstico

La principal característica de la oligoquetofauna terrestre del sur del Valle de México es la dominancia casi absoluta de especies exóticas, tanto en ecosistemas naturales como en ecosistemas perturbados. A diferencia de las regiones anteriormente estudiadas, los muestreos en esta zona incluyeron sitios urbanos en donde se esperaba un dominio de las especies exóticas; el patrón sorprendente, sin embargo, fue la ausencia casi total de especies nativas en los bosques que rodean a la Ciudad de México.

En total se encontraron 29 especies, 22 exóticas y 7 nativas. Las primeras se ubicaron en las familias Lutbricidae (18 spp: *Allolobophora*, *A. moebii*, *A. molleri*, *Aporrectodea longa*, *A. trapezoides*, *A. tuberculata*, *A. turgida*, *Bimastocus parvas*, *Dendrobaena octaedra*, *Derrhodrilus rubidus*, *Eisenia fetida*, *E. rosea*, *Eiseniella tetraedra*, *Lumbricus castaneus*, *Lunibrieurs rubellus*, *Lumbricus terrestris*, *Oclolasion cyaneum*, *O. tyrtaeum*), Dcnerodrilidae (*Eukerria saltensis*) y Megascolecidae, tribus Megascolecini (*Am ynthas gracilis*) y Acanthodrilini (*Microscolex dubius* y *M. phosphoreus*); la familia Lumbricidae dominó ampliamente en toda la región contribuyendo con un 62% y un 90% al total de especies y registros, respectivamente. Las especies nativas se ubicaron en las familias Dcnerodrilidae (*Phoenicodrilus taste*) y Megascolecidae tribus Acanthodrilini (*Protozapotecia aquilonalis*, *P. koebeli*, *Zapotecia amecameca*, *Z. nova*) y Dichogastrini (*Dichogster eiseni*, *D. ribaucourti*). Estas siete especies apenas si contribuyeron con 5% al total de registros de la región (171).

Los principales patrones encontrados en esta región fueron:

1) Dominio casi absoluto de las especies exóticas de la familia Lumbricidae en los bosques de pino, oyamel, encino y mesófilo de los alrededores de la Ciudad de México (Desierto de los Leones, Ajusco, La Marquesa) y de las faldas de los volcanes Popocatepetl e Iztacihuatl (San Rafael, Río Frío, San Pedro Nexapa, Amecameca, etc).

2) De los 9 registros de especies nativas para la región, uno se realizó en 1978 en los bosques de las faldas del volcán Iztacihuatl, otros dos en 1962 en la colonia Progreso Industrial del DF, mientras que los restantes 6 registros ocurrieron a finales del siglo pasado. Durante los últimos 30 años: las colectas cualitativas de varios autores en diferentes sitios de la zona, tanto naturales (Ajusco, La Marquesa, Tres Peñas, Desierto de los Leones, San Pedro Nexapa, Lagunas de Zempoala, Llano Grande, Rio Frio, etc) como urbanos (Ciudad Universitaria, Milpa alta, Colonias Portales, Tres estrellas, Narvarte, Chapultepec, etc) registraron solamente especies exóticas. En la localidad de Río Frío el estudio cuantitativo llevado a cabo durante este proyecto, confirmó las colectas de Edward Clebsch realizadas en 1973 (Fragoso y Reynolds 1997) sobre el dominio absoluto de las especies exóticas en estos bosques.

Monitoreo

Los resultados encontrados hasta el momento indican que la fauna nativa de lombrices de tierra del Sur *del Valle* de México está prácticamente extinta en los bosques de oyamel, pino y encino cercanos a caminos o a ciudades importantes. El cociente SPNISPE=0.31 indica claramente el dominio de la fauna exótica en la región. Si bien es probable que aún existen relictos de la fauna nativa, estos seguramente se encuentran en sitios muy alejados de cualquier camino o en pendientes abruptas en donde la actividad humana ha sido prácticamente inexistente. Por lo tanto, y desde el punto de vista de la fauna edáfica, podemos decir que esta zona ha sido severamente impactada por

las actividades antropogénicas.

La falta de especies nativas podría deberse a dos causas: i) extinción por cambio del uso del suelo en alguna época pasada (que puede haber ocurrido desde la colonia), ü) desplazamiento competitivo por las especies exóticas de la familia Lumbricidae.

El efecto de la desaparición de la oligoquetofauna nativa en los procesos edáficos de estos bosques (descomposición y flujo de nutrientes) *es algo* que aún no es posible valorar, pero que debe ser analizado en futuros proyectos.

Para el monitoreo *de esta* zona se propone el siguiente plan:

- 1) Localizar sitios en donde aún se mantienen poblaciones de especies nativas
- 2) Comparar las características de la vegetación, de los suelos y de la topografía de estos sitios. con otros en donde dominan las especies exóticas.

En conclusión, podemos decir sin riesgo de exagerar que las lombrices nativas de esta región del país (géneros *Zapotecia*, *Dichogaster*, *Protozapotecia*) están en riesgo de extinguirse localmente; en el caso de dos especies (*Dichogaster ribarrcourtii* y *Protozapotecia kebeli*) la extinción podría ser total.

Bibliografía

Cognetti, L. 1905. Gil Oligocheti della Regione Neotropicale, *I. Mcm. R. Accad. Se. 7órina* 55:1-72.

Eisen G. 1900. Resarces in the Aznerican Oligochaeta, with special referente to those of the Pacific coast and adjacent islands. *Proc. Calif. Acad. Se.* 2(3):85-276.

Fragoso C. y J.W. Reynolds. 1997. *On some earthworms from central and southeastern Mexican nmountains, including two new species of the genus Dichogaster (Dichogastrini). Megadrilologica* 7(2):-)19

Gates, G. 1942. Checklist and bibliography of North American earthworms. *Amer. Midd. Nat.* 27:86-108.

Gates, G.E. 1954. Exotic earthworms of the United States. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard*, 3(6): 217-258.

Gates, G.E. 1970. On some exotic earthworms from *Mexico*. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. T- XXXI281-287

Gates G. 1982. Farewell to North Aznerican megadriles. *Megadrilologica* 4(1-2):12-77.

James, S.W. 1993. New acanthodriline earthworms from Mexico (Oligochaeta: Megascolecidae). *Acta Zoologica Mexicana (n.s.)* 60: 1-21

Michaelsen W. 1899. Die Lumbriciden-Fauna Nord-Amerikas. *Abh. Nat. Ver, Hbg.* Bd 16:1-22

Zicsi, A, y C. S. Csuzdi, 1991. Der erste Wiederfund von *Zapotecia amecamecae* Eisen, 1900 aus México. (Oligochaeta: Acanthodrilidae). *Miyellarrea Zoologica Hrunrgcrrica* 6:31-34.