



ACTA

ZOOLOGICA

MEXICANA

CIBOLA

26 MAR 1990

nueva serie

Alimentación y competencia entre
Opeia obscura (Thomas) y *Paropomala*
virgata (Scudder); (Orthoptera:
Acrididae), en un pastizal de *Hilaria*
mutica del Bolsón de Mapimí, Dgo.,
México.

Eduardo Rivera García

Diplostrema murchiei and *D. papillata*,
new earthworms (Oligochaeta: Megas-
colecidae) from Mexico.

Samuel W. James

Número 38
1990

Instituto de Ecología
México

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

California State Polytechnic University, E.U.A.	W. David Edmonds.	Instituto de Ecología México.	Gonzalo Halffter
California State University, E.U.A.	David J. Morafka	World Wildlife Fund Washington, D.C. U.S.A.	Miguel A. Morón
División de Ciencias Ecológicas, UNESCO, Francia.	Gary A. Adest	Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Francia.	Mario A. Ramos
Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques, CNRS, Francia.	John Celecia	National Museum of Natural History, Washington, D.C. E.U.A.	Renaud Paulian
Ecole Normale Supérieure, Paris, Francia.	Francesco Di Castri	Universidad Central de Venezuela, Caracas, New Mexico State University.	Don E. Wilson
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México.	Robert Barbault	Universidad de Barcelona, España.	Juhani Ojasti
Estación Biológica de Doñana, España.	Maxime Lamotte	Universidad Nacional Agraria, Lima, Perú.	Ralph J. Raitt
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.	Patrick Lavelle	Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.	Ramon Margalef
Centro de Ecología, U.N.A.M.	Ticul Álvarez	Universidad Nacional de la Plata, Argentina.	Pedro Aguilar F.
Instituto de Biología, U.N.A.M. México.	Isabel Bassols	University of California Irvine, U.S.A.	Abraham Willink
Instituto de Morfología y Evolución Animal, Academia de Ciencias de la URSS, Moscú.	Javier Castroviejo Bolívar	University of Kansas, E.U.A.	Rosendo Pascual
	Fernando Hiraldo	University of Oklahoma, E.U.A.	Francisco J. Ayala
	José A. Valverde	University of Pennsylvania, E.U.A.	Martin L. Cody
	Osvaldo A. Reig	University of Washington, E.U.A.	William E. Duellman
	Hugh Drummond		Michael A. Mares
	Daniel Piñero		Daniel H. Janzen
	Enrique González Soriano		Gordon H. Orians
	Vladimir Sokolov		

COMITE EDITORIAL

Pedro Reyes Castillo (Director)

Gustavo Aguirre
Violeta Halffter
Carmen Huerta

Ma. Eugenia Maury
Jorge Nocedal
Martha Castilla



**ACTA
ZOOLOGICA
MEXICANA**
nueva serie



CENTRO DE INFORMACIÓN
CIENTÍFICA Y HUMANÍSTICA

20 MAR, 19

renovación de suscripción

Su suscripción a la revista **Acta Zoológica Mexicana (ns)**, está por llegar a su término, ya que incluye del No. _____ hasta el No. _____

Para su renovación favor de enviar la forma adjunta dirigida al:
Instituto de Ecología

Suscripción anual:
México \$ 60,000.00
Extranjero \$ 39.000 U.S.D.

Nombre

Especialidad

Institución a la que pertenece

Dirección

Ciudad, Estado, CP., País

Teléfono

Fecha

Cheque No.

Giro Postal No.

A nombre del Instituto de Ecología



ACTA ZOOLOGICA MEXICANA

Alimentación y competencia entre
Opeia obscura (Thomas) y *Paropomala*
virgata (Scudder); (Orthoptera:
Acrididae), en un pastizal de *Hilaria*
mutica del Bolsón de Mapimí, Dgo.,
México.

Eduardo Rivera García

Diploptrema murchiei and *D. papillata*,
new earthworms (Oligochaeta: Megas-
colecidae) from Mexico.

Samuel W. James

Número 38
1990

00000919

Instituto de Ecología
México

**ALIMENTACION Y COMPETENCIA ENTRE *OPEIA
OBSCURA* (THOMAS) Y *PAROPOMALA VIRGATA*
(SCUDDER); (ORTHOPETERA: ACRIDIDAE), EN UN
PASTIZAL DE *HILARIA MUTICA* DEL BOLSON DE MAPIMI,
DGO., MEXICO. (1, 2)**

Eduardo Rivera García

Instituto de Ecología A.C. Unidad Durango, Km 5 carretera Durango -
Mazatlán, Apdo. Postal 632, Durango, Dgo., México.

ABSTRACT

Food relationships between *Opeia obscura* (Thomas) and *Paropomala virgata* (Scudder) on a tobose grassland (*Hilaria mutica*), were studied, species food composition was determined by microhistological analysis of gut contents; niche breadth, food preferences, and food resource utilization were determined for both species and food competence between them was calculated. Microhistological data analysis showed no difference ($P > 0.05$) between sexes in both species for host plant composition; females have a wider niche breadth than the males.

O. obscura made use of the available food resources better than *P. virgata* in the tobose grassland, in the Mapimi Biosphere Reserve, Durango, México; food competence between species was high, the competition effect was lessened by population location and low densities, competition is higher in females; males of both species showed differences ($P > 0.01$) on host plant composition.

(1) Parte de este trabajo fue presentado como tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Entomología, en el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Mex.

(2) Parte de este trabajo fue desarrollado dentro del proyecto "Artrópodos Epigeos de la reserva de la Biosfera de Mapimí", (P220CCOR880873), apoyado por la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del CONACYT, México.

O. obscura and *P. virgata* are oligophagous, but the former seems to behave as a facultative monophagous in temperate environments in northern localities places of its range of geographic distribution, in Mapimi' that species feed on tobosa grass (*H. mutica*).

Key words: Grasshoppers, Acrididae, Ecology, Feeding.

RESUMEN.

En este trabajo se analizan las relaciones alimenticias entre *Opeia obscura* (Thomas) y *Paropomala virgata* (Scudder) en un pastizal de *Hilaria mutica*; la composición de la dieta de las especies se determinó por medio de un análisis microhistológico del contenido estomacal, se calculó la amplitud del nicho, la selectividad alimenticia y la utilización del recurso alimento, y la competencia por alimento entre ella. No se encontró diferencia significativa en la composición de la dieta entre los sexos de cada especie, tampoco se encontraron diferencias en la dieta de ambas especies ($P > 0.05$); aunque los machos de estas dos especies presentan diferencias significativas ($P < 0.01$) entre sus dietas. La amplitud de nicho mostró en ambas especies un valor más alto para las hembras que para los machos. *O. obscura* aprovecha mejor los recursos alimenticios disponibles en un pastizal de "sabaneta" que *P. virgata*; el valor de competencia por alimento entre ambas especies es alto, el efecto de la misma es disminuido por medio de diferencias en la ubicación de las poblaciones y las densidades de las mismas; se manifiesta a nivel de sexo, ya que los machos de ambas especies mostraron diferencias significativas ($P < 0.01$) en la composición de sus dietas. Tanto *O. obscura* como *P. virgata* se consideran oligófagas pero en el caso de la primera, se encontró que presenta monofagia facultativa sobre *Bouteloua gracilis* en otros ambientes dentro de su distribución geográfica, ya que en la zona de estudio la base de su dieta es *H. mutica*.

Palabras clave: Chapulines, Acrididae, Ecología, Alimentación.

INTRODUCCION

Las comunidades de consumidores primarios en pastizales han sido consideradas como relativamente simples en términos de diversidad, probablemente debido a la carencia de una estratificación de las comunidades involucradas (MacNaughton 1979).

Tradicionalmente la comunidad de consumidores ha sido dividida en gremios, tales como: invertebrados que habitan sobre el suelo, invertebrados que habitan bajo el suelo y los vertebrados herbívoros.

La biología y ecología de los insectos en pastizales es poco conocida (Stoddart 1975; Watts, et. al 1982). Los acrídidos en el presente han sido considerados como el grupo más dañino en pastizales y agroecosistemas (Hewitt, et. al. 1974; Watts, et. al. 1982). Los invertebrados herbívoros depen-

diendo de la variedad de plantas consumidas se sitúan en algún sitio dentro del espectro especialista - generalista de tipo de alimentación. Crawford (1981) menciona que los insectos fitófagos en los desiertos, usan como alimento a las plantas efímeras que se presentan en una o más estaciones del año.

Comparando a los acrididos con otros grupos de insectos comedores de hojas como los lepidópteros, Otte y Joern (1977) afirman que los primeros son en su mayoría polífagos, pocas especies son oligófagas y raramente se pueden encontrar especies monófagas.

Los herbívoros sin excepción presentan cierto grado de selectividad alimenticia, eligiendo entre las plantas y entre los tejidos vegetales de su preferencia (Crawley 1983).

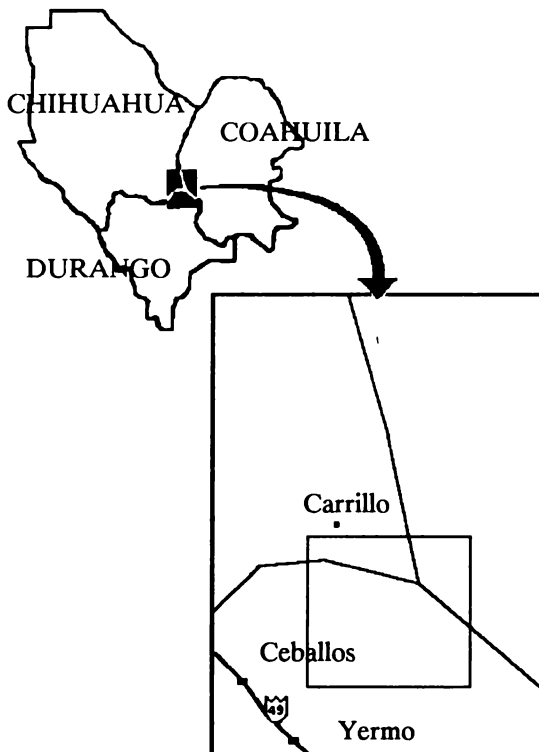


Fig.1 Localización de la reserva de la Biosfera de Mapimí, Dgo. México. Modificado de Morafka *et.al*

Objetivos:

Determinar las relaciones alimenticias de *Opeia obscura* y *Paropomala virgata* en un pastizal de *Hilaria mutica*.

Determinar la selectividad por especies vegetales componentes de su dieta.

Detectar diferencias intra e interespecíficas en la composición botánica de la dieta.

Determinar la competencia por alimento entre estas dos especies de chapulines.

Caracterización de la zona de estudio.

El presente trabajo se desarrolló en un pastizal de sabaneta (*Hilaria mutica*) ubicado a aproximadamente a 1.5 Km al NE de la estación meteorológica "Laboratorio del Desierto", de la reserva de la Biosfera de Mapimí, Dgo., México, (Halffter 1978; García 1980). (Fig. 1).

El clima en la reserva se encuentra catalogado como BWhw(e); seco árido, semicálido, con invierno fresco, temperatura anual promedio entre 18 y 22° C, con regimen de lluvias en verano, con no menos de 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad más caliente del año que en el mes más seco, un porcentaje de lluvias invernal entre 5 y 10 % del total anual (Carta climática INEGI; García 1973; Vilchis 1979 y 1981). El promedio anual de lluvia para la estación meteorológica "Laboratorio del Desierto" es de 262.3 mm, la evapotranspiración media anual es de cerca de 2,800 mm con un mínimo en enero (110 mm) y un máximo en mayo - junio (350 mm), (Cornet 1984; Breimer 1985).

Florísticamente la reserva se encuentra en la Provincia Biótica del Altiplano, en la Región Xerofítica Mexicana (Rzedowski 1978). La vegetación característica de la playa es: estepa subarbusciva de *Atriplex caenecens*, *Hilaria mutica* y *Prosopis glandulosa* en la mayor parte de su extensión y estepa subarbusciva de *A. stewartii* en algunos sitios localizados (Martinez y Morello 1977; Montaña y Breimer 1988). En la zona de estudio predomina la primera.

De las 32 especies de chapulines, encontradas en la reserva por Rivera (1986), se presentan las siguientes en la zona de estudio: *Mermiria bivittata maculipennis*, *Opeia obscura*, *Boopedon nubilum*, *Brachistola magna*, *Syrbula montezuma*, *Tropidolophus formosus*, *Acrolophitus maculipennis*, *Paropomala virgata*, *Melanoplus lakinus* y *Trimerotropis pallidipennis*; de estas

Rivera-García E. Alimentación y competencia (Orthoptera:
Acrididae) en un pastizal.

O. obscura y *P. virgata*, son las más constantes en cuanto a su aparición anual.

METODOLOGIA

Este trabajo se realizó durante los meses de julio a noviembre de 1986 en un pastizal de *H. mutica*, en el cual se marcó un área de cuatro hectáreas, en cuyo centro se ubicaron dos rectángulos de 50 x 100 m.

Para evaluar la vegetación se hicieron un total de 41 líneas de intercepción (Muller y Heinz 1974; Brower y Zar 1980), de 20 m de longitud cada una.

Para evaluar a los chapulines se empleó el método de conteo directo en 22 bandas paralelas de 50 m de largo por dos metros de ancho, separadas a intervalos no menores a 5m (modificación al método de Duranton *et. al.* 1982) y ubicadas dentro de los rectángulos de 50 x 100 m.

Para determinar la composición de la dieta se utilizó el método de análisis microhistológico del contenido estomacal (Isely y Alexander 1949; Mulkern y Anderson 1959; Brusven y Mulkern 1960; Mulkern 1967, 1969, 1970 y Gangwere 1972).

Para estimar la utilización de los recursos alimenticios se calculó el índice de utilización de Hurlbert (1978, citado por Smith 1982). Para estimar la selectividad alimenticia de cada especie se empleó grado de preferencia media (Lohele y Rittenhouse 1982).

Se calculó la amplitud de nicho, por medio del coeficiente del mismo nombre usado por Joern (1979 b y 1983). El grado de competencia se calculó por medio del coeficiente simétrico de sobreposición de nicho, propuesto por Pianka (1973), (citado por Joern y Lawlor 1980).

Estimación de parámetros:

- Índice de utilización de Hurlbert (1978)

$$B^1 = 1/\sum_{i=1}^R (P_i^2/Q_i)$$

Donde:

P_i = Proporción de la especie vegetal i utilizada.

Q_i = Proporción de la especie vegetal i en el medio.

R = No de especies vegetales utilizadas.

- Grado de Preferencia media (En : Loehle y Rittenhouse (1982)).

$$\bar{P} = 1/n \left(\sum_{i=1}^n D_i\% / RA_i\% \right)$$

Donde:

$D_i\%$ = % de la especie vegetal i en la dieta.

$RA_i\%$ = % de la especie vegetal i en el medio.

n = número de muestras.

- Amplitud de Nicho (Joern 1979;1983)

$$B = \text{Exp}(H^1) \text{ y } H^1 = - \sum p_i \text{Ln } p_i$$

Donde:

p_i = proporción de la especie vegetal i en la muestra.

- Competencia. Coeficiente simétrico de Pianka (1973)

$$OK_j = \frac{\sum P_{ik} P_{ij}}{\sqrt{S(P_{ik})^2 S(P_{ij})^2}}$$

Donde:

P_{ik} = Proporción de la especie vegetal i en la especie de chapulín k .

P_{ij} = Proporción de la especie vegetal i en la especie de chapulín j .

RESULTADOS

La cobertura vegetal registrada fue de 57.27 %, con una cobertura de gramíneas del 48.01 % del área total muestreada. Las especies vegetales que cubren un área mayor dentro de la zona de estudio son: *Hilaria mutica*, *Bouteloua barbata*, *Prosopis glandulosa*, *Salsola kali* y *Heliotropium greggii*. (Cuadro 1). La composición florística fue de 42 especies, de las cuales se determinaron hasta especie 28 y 6 hasta género; estas 34 especies vegetales fueron consideradas para el análisis del contenido de las mollejas de los chapulines. Las especies vegetales no determinadas, representan el 0.19 % de la cobertura vegetal, lo cual no afecta de manera importante al análisis microhistológico.

Las especies de acrídidos encontradas y sus densidades máximas encontradas correspondientes fueron: *O. obscura* 3,000 individuos/ha aprox., y *P. virgata* 809 individuos/ha aprox.

De un total de 34 especies vegetales, únicamente 13 fueron usadas como alimento por estas dos especies de chapulines mostrando que ambas especies presentan afinidad por las gramíneas. (Cuadro 2).

Para determinar diferencias en la composición de la dieta entre las especies de chapulines y entre los sexos de las mismas, los resultados fueron ordenados en una tabla de contingencia de $6 \times 2 \times 2$, y se les practicó un análisis estadístico de tabla de contingencia mediante la prueba de Chi-cuadrada (Bartlett y Cox 1977; Siegel 1985, Cuadro 3).

El análisis de Chi-cuadrada mostró:

- Diferencias significativas entre las dietas de las dos especies de chapulines, además:

- No hay diferencias significativas entre las dietas de los sexos de cada una de las especies, aunque en el caso de *O. obscura* casi alcanzó el nivel de significación.

- No hay diferencias significativas entre las dietas de las hembras de ambas especies, pero sí las hay entre los machos.

Cuadro 1

Cobertura vegetal (C.V.%) de las principales especies encontradas en la zona de estudio, Mapimí, Dgo. México.

PLANTAS	FAMILIA	C.V.%
<i>Hilaria mutica</i>	Graminae	39.86
<i>Bouteloua barbata</i>	Graminae	6.36
<i>Prosopis glandulosa</i>	Leguminosae	1.48
<i>Salsola kali</i>	Chenopodiaceae	1.28
<i>Heliotropium greggii</i>	Boraginaceae	1.24
<i>Hoffmanceggia densiflora</i>	Leguminosae	0.83
<i>Euphorbia sp</i>	Euphorbiaceae	0.79
<i>Sida leprosa</i>	Malvaceae	0.79
<i>Aristida sp</i>	Graminae	0.57
<i>Aristida adscencionis</i>	Graminae	0.52
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Rhamnaceae	0.44
<i>Tidesmonia gemmata</i>	Amaranthaceae	0.44
<i>Opuntia rastrea</i>	Cactaceae	0.35
<i>Agave asperrima</i>	Amaryllidaceae	0.33
<i>Dysodia aurea</i>	Compositae	0.30
<i>Heliotropium molle</i>	Boraginaceae	0.29
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Graminae	0.21
<i>Bouteloua aristidoides</i>	Graminae	0.12
<i>Atriplex caenecens</i>	Chenopodiaceae	0.11
<i>Tridens sp</i>	Graminae	0.13
<i>Haplopapus heterophyllus</i>	Compositae	0.10
<i>Eragrostis sp</i>	Graminae	0.09
<i>Eragrostis pillosa</i>	Graminae	0.08
<i>Pectis sp</i>	Compositae	0.97
<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Zygophilaceae	0.06
<i>Sporobolus patens</i>	Graminae	0.06
<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	0.03
<i>Spharalcea angustifolia</i>	Malvaceae	0.02
<i>Drymaria sperguloides</i>	Caryophilaceae	0.02
<i>Chloris sp</i>	Graminae	0.02
<i>Bahia absinthifolia</i>	Cpmpositae	0.02
<i>Panicum sp</i>	Graminae	0.02
<i>Zephirantes longifolia</i>	Amaryllidaceae	0.01
<i>Trichloris crinira</i>	Graminae	0.002
Cobertura vegetal de especies determinadas		57.082

Rivera-García E. Alimentación y competencia (Orthoptera: Acrididae) en un pastizal.

Cuadro 2

Resultados del análisis microhistológico practicado en 100 campos microscópicos por sexo a *Opeia obscura* y *Paropomala virgata* (Orthoptera: Acrididae).

ESPECIE VEGETAL	No de campos donde se detectó la especie vegetal					
	<i>Opeia obscura</i>			<i>Paropomalavirgata</i>		
	macho	hembra	total	macho	hembra	total
<i>Hilaria mutica</i>	70	37	107	54	43	97
<i>Aristida sp</i>	10	10	20	20	14	34
<i>Aristida adscencionis</i>	8	4	12	0	0	0
<i>Bouteloua barbata</i>	9	12	21	11	3	14
<i>Bouteloua curtipendula</i>	11	11	22	11	10	21
<i>Bouteloua aristidoides</i>	2	0	2	0	0	0
<i>Panicum sp</i>	3	1	4	0	0	0
<i>Eragrostis sp</i>	1	1	2	0	0	0
<i>Chloris sp</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Pectis sp</i>	0	5	5	0	0	0
<i>Atriplex caenecens</i>	1	1	2	0	0	0
<i>Kalstroemia grandiflora</i>	2	1	3	0	0	0
<i>Hoffmanseggia densiflora</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Graminea no determinada</i>	5	6	11	6	7	13
<i>Dicotiledonea no determinada</i>	4	7	11	3	0	3

- No hay diferencias significativas ($P > 0.10$) en la utilización de los componentes vegetales por las hembras de ambas especies.

O. obscura presenta mayor diversidad en su dieta que *P. virgata*, considerando ambos sexos. En las dos especies, las hembras muestran un valor más alto de diversidad en la dieta que los machos. (Cuadro 4).

El índice de utilización de Hurlbert muestra que *P. virgata* tiene un valor muy bajo (0.0757), en comparación con el valor obtenido para *O. obscura* (0.1025). (Cuadro 4).

P. virgata presenta un valor bajo de preferencia (9.022) y menor al encontrado para *O. obscura* (26.043). (Cuadro 4).

Cuadro 3

Resumen de los resultados obtenidos del análisis de Chi-cuadrada, practicada a los datos del análisis microhistológico agrupados en seis categorías.

VARIABLES	χ^2	G.L.	
OPOB-PAVI	13.7	5	**
OPOBO-OPOB1	9.149	5	
PAVIO-PAVI1	5.831	5	
OPOBO-PAVIO	4.0	5	
OPOB1-PAVI1	17.603	5	***

OPOB = *Opeia obscura*

P (0.10) = 9.24 *

PAVI = *Paropomala virgata*

P (0.05) = 11.07 **

OPOBO = hembras de *O. obscura*

P (0.01) = 15.09 ***

OPOB1 = machos de *O. obscura*

PAVIO = hembras de *P. virgata*

PAVI1 = machos de *P. virgata*

El valor de competencia por alimento entre ambas especies de chapulines fue alto (0.9819). (Cuadro 4).

Cuadro 4

Resumen de valores de amplitud de nicho (B), utilización de recursos (B'), preferencias alimenticias (P) y competencia (Okj) para *Opeia obscura* y *Paropomala virgata* en un pastizal de *Hilaria mutica*.

		B	B'	P	Okj
<i>Opeia obscura</i>	hembras	7.1209			
	machos	5.6703			
	ambos	6.5406	0.1025	26.0433	
					0.9819
<i>Paropomala virgata</i>	hembras	4.8259			
	machos	3.4716			
	ambos	3.8615	0.0757	9.0222	

DISCUSION

Las diferencias encontradas en las dietas globales de ambas especies, el hecho de no encontrar diferencias en la dieta entre los sexos de cada una de las especies, y los valores registrados de amplitud de nicho, dependen únicamente de la proporción de utilización de los componentes específicos de la dieta. Los distintos requerimientos nutricionales tanto de cada una de las especies como de los sexos de las mismas, son importantes para determinar su presencia en la dieta, como lo postulan Fox y Morrow (1981), ya que el contenido de nutrientes de una planta y su accesibilidad en el medio ambiente, son necesarios para la sobrevivencia y desarrollo de un herbívoro.

O. obscura puede ser una especie con monofagia local sobre *Bouteloua gracilis*, cuando esta planta es la gramínea dominante (Crawley 1983; Joern 1979a; Mulkern 1969; Pfadt y Lavigne 1982). En este estudio, *O. obscura* se comportó como oligófaga, por lo cual apoya los postulados de Fox y Morrow (1981), en el sentido de que "La especialización es una propiedad flexible de las poblaciones de insectos herbívoros, que responden a presiones de su comunidad en particular y es un atributo dentro de su distribución geográfica". Por otra parte, el encontrar diferencias significativas entre los componentes de las dietas de *O. obscura* y *P. virgata* (considerando ambos sexos), muestra que las dos especies no utilizan en las mismas proporciones los recursos alimenticios; debido a los requerimientos nutricionales de cada uno de los sexos, ya que las mayores diferencias entre los componentes de las dietas y sus proporciones corresponden a los machos. También hay que considerar que la competencia interespecífica debida a alta densidad de los chapulines o a baja abundancia de plantas para su alimento, puede incrementar el número de especies de plantas que son usadas en su dieta (Fox y Morrow 1981).

EL índice de preferencia media muestra que la dieta de *P. virgata* se encuentra restringida a pocas especies vegetales. De estas, algunas gramíneas anuales como *Aristida sp* y *Bouteloua curtipendula*, registraron valores altos de preferencia y valores bajos de cobertura.

Las especies vegetales que aportan los valores más altos de preferencia alimenticia en la dieta de *O. obscura* tienen valores bajos de cobertura, como: *Panicum sp*, *B. curtipendula*, *Pectis sp* y *Kalstroemia grandiflora*.

En ambos chapulines se encontró que los principales componentes de sus dietas fueron: una gramínea perenne (*H. mutica*) y una gramínea anual (*Bouteloua barbata*) que son las especies vegetales que en el campo presentaron un valor alto de cobertura. Este fenómeno concuerda con las ideas de

Otte y Joern (1977), quienes afirman que la asociación de los chapulines con las especies vegetales que constituyen su dieta dependerá de la predictibilidad temporal de la presencia de ellas (como en el caso de *H. mutica*) y de la disposición espacial (como en el caso de *B. barabata*, especie de amplia distribución en los pastizales). Una planta perenne puede tener presencia espacial y temporal constante, misma que permite a estos insectos fitófagos tener una estrecha y obligada asociación con ella.

El alto valor de competencia entre ambas especies, la baja densidad máxima registrada para *P. virgata* (809 ind/ha), en comparación con la densidad registrada para *O. obscura* (3,000 ind/ha), y el hecho de haber observado que la primera especie ocupa una distribución marginal en los manchones de sabaneta, sugiere que hay exclusión competitiva por alimento, en la cual *O. obscura* desplaza a *P. virgata*.

Las interacciones interespecíficas son responsables de la estructura de una comunidad, ya que los patrones de utilización de recursos, dentro de una comunidad determinada proporcionan fuerte evidencia de su uso. Los modelos competitivos de la estructura de la comunidad de acrididos, muestran que los patrones de utilización de los recursos entre las especies son hiperdispersos y son el resultado evolutivo de interacciones de competencia en el pasado (Joern, 1979a; Joern y Lawlor 1980).

Lo anterior no concuerda con las observaciones de Veckert y Hansen (1971 citado por Crawley 1983) quienes afirman que aunque se manifieste una alta sobreposición de nicho entre especies de herbívoros coexistentes, existe una mínima competencia por alimento. Sin embargo, la reducción del efecto competitivo de una especie sobre otra, por medio de la disminución de la sobreposición de nicho, es un mecanismo viable cuando el recurso alimento es limitante, lo cual es frecuente en zonas áridas y semiáridas, donde existe una gran variabilidad anual en la disponibilidad, tanto cualitativa como cuantitativa de recursos alimenticios. De esta manera se puede explicar la baja densidad de *P. virgata* y el hecho de que se le observe con una disposición marginal en los manchones de sabaneta.

Por otra parte Otte y Joern (1977) afirman que el incremento de las interacciones interespecíficas sobre los recursos alimenticios influye en la amplitud de nicho de las especies de ortópteros, debido a la competencia. Esto no necesariamente se debe a interacciones directas y pueden manifestar competencia de tipo difuso. En el caso de *O. obscura* y *P. virgata* se puede afirmar que la competencia por alimento se presenta en mayor medida entre las hembras de ambas especies, dado que los resultados del análisis estadístico muestran diferencias entre las dietas de los machos de estas especies, pero no diferencias en la utilización de las especies vegetales en las dietas de las

hembras y la amplitud de nicho calculada muestra valores altos para las hembras.

O. obscura utiliza mejor los recursos alimenticios y presenta un mayor grado de selectividad. Aunque las especies vegetales predilectas se encuentren en proporciones bajas en el campo, los individuos de esta especie las prefieren sobre otras plantas presentes en el campo con una mayor proporción, esto muestra que las especies polífagas que se alimentan de una gran variedad de plantas muestran ciertas preferencias por algunas de ellas.

En condiciones de abundancia de alimento algunas especies de plantas no serán ingeridas, sin importar su disponibilidad en el campo (Mulkern, 1970). En algunas especies de chapulines, una especie vegetal puede no ser igualmente elegible como alimento en las diferentes etapas de su crecimiento, mantenimiento y reproducción, pero para algunas especies polífagas, una dieta mixta proporciona mayores tasas de crecimiento y de supervivencia.

La importancia de estas observaciones se debe a la gran variabilidad anual y estacional en la oferta de especies vegetales para los chapulines, tanto en cantidad como en calidad, que se traduce en mecanismos de optimización de los recursos alimentarios presentes, permitiendo una mejor adaptación a los distintos ambientes regionales, lo cual complementa los postulados de Crawford, (1981) y de Joern, (1979a).

El haber encontrado que estas dos especies presentan bajos valores de amplitud de sus nichos alimenticios y que tienen ciertas preferencias de tipo alimenticio, no concuerda con los autores antes citados, cuando afirman que las especies de chapulines de vida larga se alimentan de especies vegetales de vida corta. En Mapimí, la especie registrada con un mayor porcentaje en la dieta de los acrididos analizados fue una gramínea perenne (*H. mutica*).

Ahora bien, el efecto de consumo de estas especies de chapulines sobre las plantas hospederas depende directamente de la densidad de población de los chapulines, por el efecto de utilización sobre la producción de follaje de las especies vegetales incluidas en su dieta, ya que si el alimento es limitante, la productividad primaria de las especies vegetales involucradas puede estar correlacionada con la capacidad de soportar un cierto número de especies herbívoras y de individuos de estas, como en el caso de los ortópteros (Crawley 1983).

Entre los efectos más sobresalientes de la defoliación podemos considerar: 1- reducción de la tasa de crecimiento en primavera. 2- reducción de la sobrevivencia en invierno. 3- reducción de la distancia internodal. 4- aparición

de tallos postrados. 5- reducción de la amplitud de las hojas y 6- reducción de las reservas de carbohidratos.

También hay que considerar que con la edad las hojas de las plantas cambian su superficie, color, turgencia, grosor y composición química; estos atributos afectan su utilización como alimento y también determinan el impacto de la remoción de follaje sobre el crecimiento de la planta. El consumo de hojas jóvenes se traduce en lisis de los tejidos y la pérdida de la futura producción fotosintetizadora, a diferencia de lo que sucede con el consumo de hojas seniles (Crawley 1983).

AGRADECIMIENTOS

Al CONACyT por el apoyo económico para la publicación de este trabajo. A Juan Francisco Herrera y a Felipe Herrera, por su valiosa ayuda en el campo. A Ma. Eugenia Valdez Ramirez y a Ma. Guadalupe Viggers Carrasco, por su valiosa ayuda en el trabajo de laboratorio. A Gustavo Aguirre, por su apoyo, comentarios y sugerencias para el presente trabajo.

LITERATURA CITADA

Bartlett, M. S. y D. R. Cox. 1977. The analysis of contingency tables. Chapman and Hall Ltd. London.

Breimer, R. 1985. Soil and landscape survey of Mapimí Biosphere Reserve, Durango, Mexico. UNESCO. Regional office for Science and Technology for Latin America and the Caribbean.

Brower, J. E. y J. H. Zar. 1980. Field and Laboratory Methods for General Ecology. W. M. C. Brown Co. pub. Dubuque Iowa U. S. A.

Brusven, M. A. y G. B. Mulkern. 1960. The use of epidermal characteristics for identification of plant recovered in fragmentary conditions from crops of grasshoppers. *North Dakota Exp. Est. Res. Rev.* no. 3.

Carta climática INEGI, Jimenez 13 R VI, esc: 1:500,000.

Cornet, A. 1984. Análisis de los datos climáticos de la estación meteorológica "Laboratorio del Desierto", Reserva de la Biosfera de Mapimí, Dgo., México. Periodo 1978-1983. Documento técnico. Instituto de Ecología.

Crawford, C. S. 1981. Biology of desert invertebrates. Springer-Verlag Berlin. Heilderberg. New York. U. S. A.

Crawley, M. J. 1983. Herbivory - The dynamics of animal- plant interactions. Univ. Calif. Press. Berkeley. U. S. A.

Duranton, J. F. et. al. 1982. Manuel de prospection acridiene en zone tropicale sèche. Tomo 2. GERDAT Paris, Francia.

Fox, L. R. y P. A. Morrow. 1981. Specialization: species property or local phenomenon? *Science*. 211:887-893.

Gangwere, S. K. 1972. Host finding and feeding behaviour in the Orthopteroidea, Specialy as modified by food availability: a review 1, 2, 3. *Rev. Univ. Madrid*. XXI (82).

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. Geog. UNAM 2a ed. México, D. F.

García, M. E. 1980. Nuevo Atlas Porrua de la República Mexicana. Edit. Porrua, S. A., México, D. F.

Halfpter, G. 1978. Reservas de la Biosfera del estado de Durango. Pub. no. 4. Instituto de Ecología, A. C. México, D. F.

Hewitt, G. B., E. W. Huddleston, R. J. Lavigne, D. N. Veckert y J. G. Watts. 1974. Rangeland Entomology. *Range. Sci. ser.* no. 2. Soc. Range. Manage. , Denver Colorado U. S. A.

Isely, F. B. y G. Alexander. 1949. Analysis of insect food habits by crop examination. *Science* 109:115-116.

Joern, A. 1979(a). Feeding patterns in grasshoppers (Orthoptera:Acrididae): factors influencing diet specialization. *Oecologia* 38:325-347.

Joern, A. 1979(b). Resource utilization and community structure in assemblages of arid grassland grasshoppers (Orthoptera:Acrididae). *Trans. Amer. Ent. Soc.* 105(3):253-300.

Joern, A. y L. R. Lawlor. 1980. Food and microhabitat utilization by grasshoppers from arid grasslands: comparisons with neutral models. *Ecology* 61(3):591-599.

Joern, A. 1983. Host plant utilization by grasshoppers (Orthoptera:Acrididae) from sandhills prairie. *Jour. of Range. Manage.* 36(6):793-797.

Lohele, C. y L. R. Rittenhouse. 1982. An analysis of forrage preference indices. *Jour. of Range. Manage.* 35(3):316-319.

MacNaughton, S. J. 1979. Grazing as an optimization process: grass-ungulate relationships in the Serengeti. *Am. Nat.* 113:691- 303.

Martínez Ojeda, E. y J. Morello. 1977. El medio físico y las unidades fisonómico florísticas del Bolsón de Mapimí. Pub. no. 3. Instituto de Ecología, A. C., México, D. F.

Montaña C. y R. F. Breimer. 1988. Major vegetation and environment units. *En: Montaña C. (edit). "Estudio integrado de los recursos vegetación suelo y agua en la reserva de la Biosfera de Mapimí".* Pub. no. 23. Instituto de Ecología, México, D. F.

Morafka, D. J., G. A. Adest, G. Aguirre y M. Recht. 1981. *En R. Barbault y G. Halffter (edits). "Ecology of the Chihuahuan desert".* Pub. no. 8 Instituto de Ecología, México, D. F.

Muller-Dumbois, D. y E. J. Heinz. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology.* Wiley, New York. U. S. A.

Mulkern, G. B. y J. F. Anderson. 1959. A technique for studying the food habits and preferences of grasshoppers. *Jour. Econ. Ent.* 52(2):342.

Mulkern, G. B. 1967. Food selection by grasshoppers. *Ann. Rev. Ent.* 12:59-78.

Mulkern, G. B. et. al. 1969. Food habits and preferences of grassland grasshoppers of North Central Plains. *North Central Regional.* Pub. no. 196, Bull. no. 481, Agr. Exp. Stat., North Dakota State University.

Mulkern, G. B. 1970. The effects of preferred food plants on distribution and numbers of grasshoppers. *Proc. Int. Conf. Current. on Feature problems of Acridology, London (Population Studies I).*

Rivera-García E. Alimentación y competencia (Orthoptera: Acrididae) en un pastizal.

Pfadt, R. E. y R. J. Lavigne. 1982. Food habits of grasshoppers inhabiting the Pawnee site. Agric. Exp. Stat. Univ. Wyoming. Science Monograph no. 42.

Otte, D. y A. Joern. 1977. On feeding patterns in desert grasshoppers and evolution of specialized diets. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.* 128(6):9-126.

Rivera, E. 1986. Estudio faunístico de los Acridoidea de la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Dgo. *Acta Zoologica Mexicana* N. S. 14:1-44.

Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Edit. Limusa, México.

Siegel, S. 1985. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Edit. Trillas. México.

Smith, P. E. 1982. Niche breadth, resource availability and inference. *Ecology* 63(6):1675-1681.

Stoddart, L. A., A. D. Smith y T. W. Box. 1975. Range Management. Mac Graw-Hill Book Co. U. S. A.

Vilchis Marín, A. 1979. Estudio climático del Bolsón de Mapimí. Tesis. Colegio de Geografía, Fac. Filosofía y Letras. UNAM. México, D. F.

Vilchis Marín, A. 1981. Las precipitaciones en el Bolsón de Mapimí y los estados atmosféricos que las determinan. Informe técnico, Instituto de Ecología, México D. F.

Watts, G. J., E. W. Huddleston y J. C. Owens. 1982. Rangeland Entomology. *Ann. Rev. Ent.* 27:283-311.

***DIPLOTREMA MURCHIEI* AND *D. PAPILLATA*, NEW
EARTHWORMS (OLIGOCHAETA : MEGASCOLECIDAE)
FROM MEXICO.**

Samuel W. James

Department of Biology, Maharishi International University, Fairfield, Iowa
52556 USA

ABSTRACT

Two species of earthworms from Veracruz state, Mexico are described: *Diploptrema murchiei* and *D. papillata* spp. nov. Their affinities are with the primitive genera of the subfamily Acanthodrilinae, and they are provisionally placed in *Diploptrema*, an Australian genus. The relationships of these new species and other Mexican earthworms variously placed in *Notiodrilus* and *Eodrilus* to Australian *Diploptrema* require clarification.

Key Words: Earthworms, Oligochaeta, Taxonomy, Veracruz.

RESUMEN

Se describe dos nuevas especies del estado de Veracruz, México *Diploptrema murchiei* y *D. papillata* spp. nov. Estas especies se relacionan con los géneros primitivos de la Subfamilia Acanthodrilinae y se colocan, provisionalmente, en el género australiano *Diploptrema*. Las relaciones de este último género con estas nuevas especies y con otras lombrices de tierra mexicanas ubicadas en los géneros *Notiodrilus* y *Eodrilus*, requieren ser aclaradas.

Palabras clave: Lombrices de tierra, Oligochaeta, Taxonomía, Veracruz.

INTRODUCTION

Material gathered in Mexico by the late W. R. Murchie and now in the collection of the United States National Museum of Natural History (USNM) include several lots of two taxa here presented as new species. These worms were provisionally identified by Murchie as "*Eodrilus* sp." Recent modifications in the classification of Acanthodrilinae require placement in a different genus.

All material is in the collection of the United States National Museum of Natural History (USNM), a division of the Smithsonian Institution.

Diplorema murchiei, sp. nov.

(Figs. 1a,b,c.)

MATERIAL: USNM 47710, near Tierra Blanca, Veracruz State, Mexico. 28 July, 1962, W. R. Murchie. USNM 47712, roadside northwest of Veracruz, Veracruz State, Mexico. 29 July, 1962, W. R. Murchie.

HOLOTYPE: USNM 47710, near Tierra Blanca, Veracruz State, Mexico. 28 July, 1962, W. R. Murchie.

DESCRIPTION

External characteristics:

55-75 by 2 mm, width at segment xxx, unpigmented body cylindrical in cross section throughout, segments 105-111. Setae closely paired throughout; setal formula aa:ab:bc:cd = 4:1:4.8:1. Prostomium epilobous, segments triannulate posterior to iv. Nephridiopores not seen, first dorsal pore 8/9 (1) or 9/10 (3), spermathecal pores in 7/8, 8/9 in ab. Ovipores presetal just median to setal line a in xiv; male pores in xviii; prostatic pores and penial setae at ends of grooves which are in ab in xvii-xix. Clitellum annular in xiii-xviii, midventral genital markings in xix (5 specimens; Figure 1a); xvii, xix (2); xvii-xix (1).

Internal characteristics:

Septum 5/6 membranous, attached 2/3 distance from anterior end of gizzard; septa 6/7-13/14 muscular, greatest thickness at 7/8. Alimentary canal with single, undivided gizzard in v, vi (2) or vi only (1); oesophagus with pebbly

internal texture vii-xii, valvular in xiii, xiv, paired ventral ridges ix-xii, fusing to single ridge in xiii, oesophagus wall vascularized xi, xii; intestinal origin xv; typhlosole a simple fold originating at 16/17, reaching full size by xx-xxii.

Pair of acinous glandular structures postseptal in xiv, near oesophageal wall.

Stomate meganephridia 2 per segment (holonephridia), exoic with duct entering body wall near d, avesciculate, tubules in a flat coil in region of bc, with one blind tubule.

Vascular system with subintestinal trunk, single dorsal trunk, these connected by lateral trunks in vix, laterooesophageal hearts in xi, xii. Lateral trunks of vii-ix have branches to septa from a point just above attachment to subintestinal trunk. Extraoesophageal vessel from pharyngeal glands on ventral-lateral face of gizzard, oesophagus v-ix, then on ventral face to xiii, in vii-ix with small segmental branches, in xii a branch to body wall, in xiii branching out to body wall of xiii-xvi. Supraoesophageal vessel viii-xii, with lateral bulges at points of attachment of hearts of xi, forked to same attachments of xii.

Fanshaped ovaries, funnels in xiii; spermathecae in viii, ix, an ovoid ampulla at right angle to axis formed by duct and diverticular stalk (Figure 1b), diverticula 4-7 lobed internally, iridescent; ampulla oriented under oesophagus with diverticulum located lateral to oesophagus.

Male sexual system holandric, testes and iridescent funnels free in x, xi; acinous seminal vesicles in xii; vasa deferentia superficial, entering body wall near 17/18; prostates with stout muscular ducts increasing in diameter distally, prostates tubular in regular sinuous folds extending from xvii to xxv or xxvi and xix to xxvi or xxvii; penial setal follicles extend back between the folded prostates to xxv, xxvi (5 mm). Penial setae approximately 3.5 mm long, straight with slight bend near tip, distal portion smooth with slight longitudinal striations on extreme end (Figure 1c); genital setae lacking.

CONSIDERATIONS

The species is named for its collector, W. R. Murchie, who died before he had a chance to examine it.

The characteristics of the spermathecae distinguish it from members of its own and related genera. The spermathecal diverticulum is at the end of a long extension of the spermathecal duct, termed a crypt by Murchie (1961), in such a manner that the normally straight main spermathecal axis of duct and ampulla is bent at a right angle. The diverticulum, the crypt, and the ectal portion of the

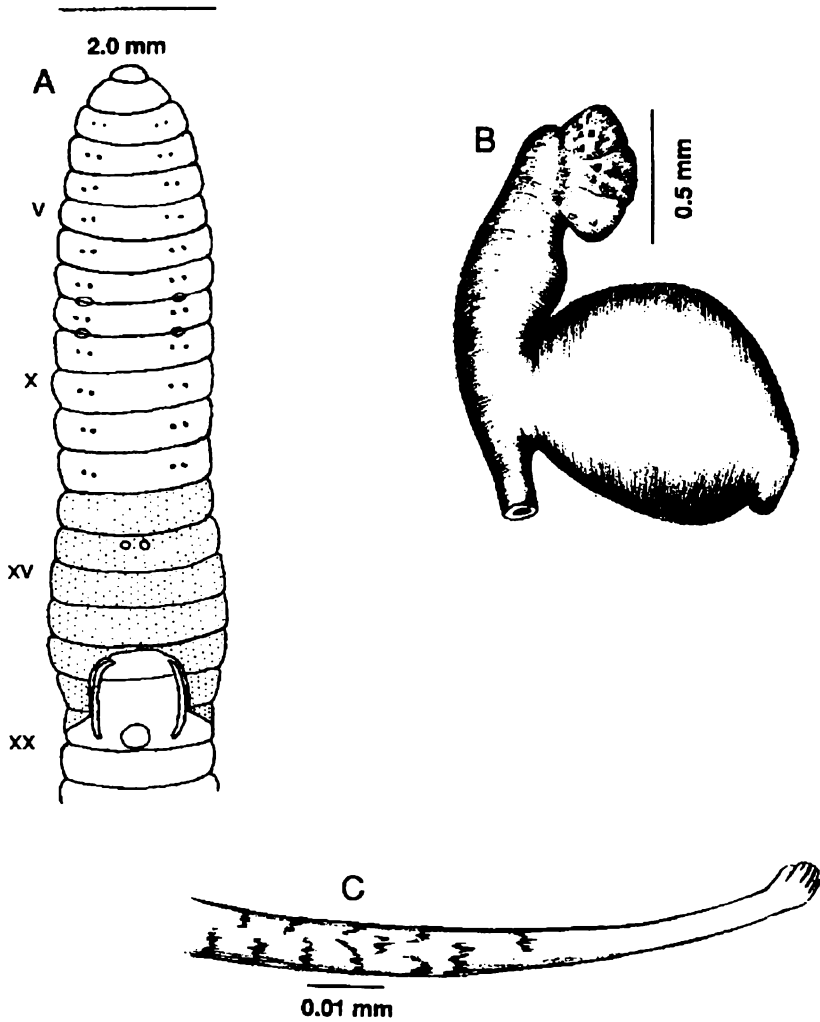


Fig.1 *Diplostrema murchiei*: a) ventral view, b) spermatheca from segment ix, c) penial seta from segment xvii.

spermathecal duct make an approximately straight line of parts, with the ampulla attached laterally.

Other distinguishing characteristics are the loss of seminal vesicles from segment ix and the presence of intrasegmental (as opposed to spanning a segmental furrow) midventral genital markings exclusively in the male field segments.

***Diplootrema papillata*, sp. nov.**

(Figs. 2a,b,c,d.)

MATERIAL: USNM 47709, near Tierra Blanca, Veracruz State, Mexico, 28 July 1962, W. R. Murchie; USNM 47712, roadside NW of Veracruz, Veracruz State, Mexico, 29 July 1962, W. R. Murchie; USNM 47715, Ciudad Aleman, Veracruz Rd., elevation 90 feet, Veracruz State, Mexico, 30 July 1962, W. R. Murchie; USNM 47716, NE of Tierra Blanca, on road to Veracruz, Veracruz State, Mexico, 29 July 1962, W. R. Murchie; USNM 46321, NW of Rinconada Antigua on Rte 140, Veracruz State, Mexico, 31 July 1962, W. R. Murchie.

HOLOTYPE: USNM 47716, NE of Tierra Blanca, on road to Veracruz, Veracruz State, Mexico, 29 July 1962, W. R. Murchie

DESCRIPTION

External characteristics:

65-90 by 2 mm, width at segment xxx, unpigmented body cylindrical in cross section throughout, segments 131-149. Setae closely paired throughout; setal formula aa:ab:bc:cd = 4:1:6:1. Prostomium proepilobous, segments triannulate posterior to vii. Nephridiopores not seen, first dorsal pore 11/12 (4) or 12/13 (1), spermathecal pores at posterior edges of vii, viii in ab, covered by small hoods facing posteriorly. Ovipores presetal just median to setal line a in xiv; male pores in xviii; prostatic pores and penial setae at ends of grooves in AB of xviii-xix. Clitellum annular in xiii-xiv, saddleshaped xv-xviii. Genital markings on ab in x or viii but never both, paired rectangular papillae on 14/15-16/17, sometimes fused within segments as single papilla over bb, paired round genital markings between male grooves in xviii or 3 pairs between grooves, paired genital markings in ab at 19/20 (Figure 2a).

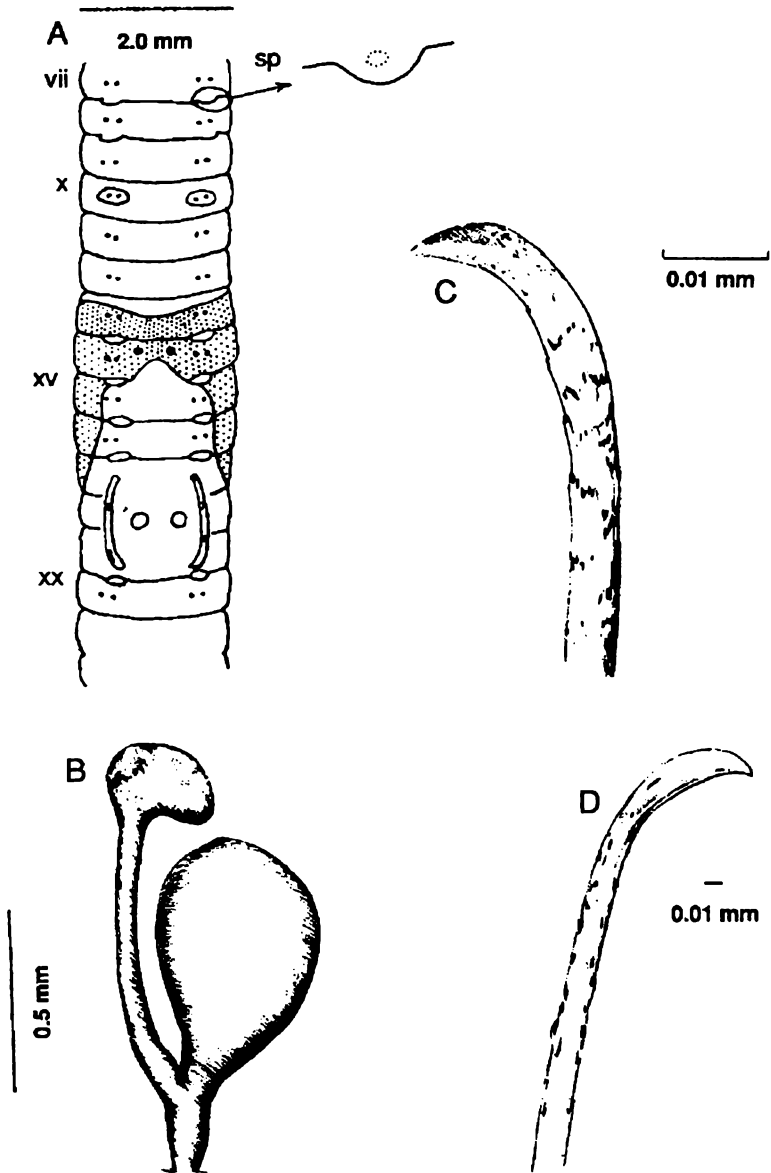


Fig.2 *Diplotrema papillata*: a) ventral view, showing the hoods covering the spermathecal pores (sp), b) spermatheca of segment ix, c) tip of penial seta from segment xix, d) tip of copulatory seta from segment x.

Internal characteristics:

Septum 5/6 membranous, septa 6/7-12/13 muscular, greatest thickness at 8/9-9/10. Alimentary canal with single, undivided gizzard in vi, but partially in v; oesophagus with pebbly internal texture vii-xii, valvular at 13/14, paired internal ventral ridges containing blood vessels ix-xii, oesophagus wall vascularized xii, xiii; intestinal origin xiv, slight intestinal constriction 18/19; typhlosole a simple fold originating at 15/16, reaching full size of half lumen diameter by xix-xx.

Stomate meganephridia 2 per segment (holonephridia), exoic with duct entering body wall near setal line d, avesciculate, tubules in a flat coil in region of bc to above setal line d, with one blind tubule.

Vascular system with subintestinal trunk, single dorsal trunk, these connected by lateral trunks in v-ix, laterooesophageal hearts x-xii, connections of hearts to dorsal vessel very small. Lateral trunks of viii-ix have branches to septa from a point just above attachment to subintestinal trunk, trunk of ix with branch to body wall of x, xi. Extraoesophageal vessel from pharyngeal glands on ventral-lateral face of gizzard, oesophagus in v-ix, then within ventral oesophageal ridges to xiii, in vi-ix with small segmental branches, in xii a branch to body wall, in xiii branching out to body wall of xii-xvii. Supraoesophageal vessel vii-xii, with lateral bulges at points of attachment of hearts of x, xi, forked to same attachments of xii.

Fanshaped ovaries, funnels in xiii; spermathecae in viii, ix, consisting of ovoid ampulla on short duct, large and variable diverticulum. Diverticular stalk and chamber together longer than ampulla, chamber portion either polylocular terminal knob (Figure 2b) or elongate club shape. Both shapes occur in one specimen. Ampulla ventrallateral to oesophagus, diverticulum dorsallateral to oesophagus.

Male sexual system holandric, testes and iridescent funnels free in x, xi; seminal vesicles of ix smaller and lobed, of xii a solid mass; vasa deferentia superficial, entering body wall near 17/18; prostates with faintly muscular ducts increasing in diameter distally, prostates tubular, coiled within segments of origin (xvii, xix) or also one adjacent segment; penial setal follicles extend back to xxii, xxiv adjacent to ventral nerve cord. Penial setae approximately 3.3 mm long, straight with right-angle bend near tip, distal portion smooth, bent tip with coarse texture (Figure 2c). Genital setae in viii, ix and x, or x, distal portion of shaft scalloped, tip lanceolate and slightly hooked (Figure 2d).

CONSIDERATIONS

The species is named for the numerous conspicuous genital papillae present in clitellar and postclitellar segments, whose arrangement is apparently unique in the genus. Several specimens were fixed with the penial setae extended out at an acute angle from the body wall, the bent tips pointing outward. It is possible that these hooks are able to grasp the prominent genital papillae of another worm during copulation.

D. papillata most closely resembles "*Eodrilus*" *zilchi* Graff 1957, and differs from it in the structure of the penial setae, the arrangement of genital papillae, and the structure of the spermathecal pores. The hoods over the spermathecal pores, and their location on the posterior edges of vii and viii, yet with spermathecae in viii and ix, is unique in the genera *Diploptrema* and *Notiodrilus*.

DISCUSSION

Eodrilus Michaelsen, 1907 was created to accommodate worms from *Notiodrilus* Michaelsen, 1899, whose typespecies was transferred to *Microscolex* Rosa, 1887 (Michaelsen, 1905). *Notiodrilus* was resurrected by Jamieson (1971a,b, 1974) following his observations that the type species of *Eodrilus*, *E. cornigravei*, was congeneric with *Diploptrema* Spencer, 1900, emend., and that *Acanthodrilus georgianus* Michaelsen, 1888 (the type species of *Notiodrilus*) is sufficiently distinct to merit subgeneric status within *Microscolex*. Jamieson and Dyne (1976) redefined *Diploptrema* to include all acanthodrilin Australian worms without nephridial vesicles, regardless of presence of genital setae (which formerly were diagnostic of *Diploptrema*). This placed all Australian *Notiodrilus* in *Diploptrema*, leaving the non Australian *Notiodrilus* in need of further investigation.

Lavellodrilus Fragoso, 1988 is considered by its author (Fragoso, 1988 and pers. comm.) to be distinguished from other avesiculate acanthodrilin genera by the midventral location of spermathecal and prostatic pores, but is otherwise quite similar to *Diploptrema* as defined by Jamieson and Dyne (1976). If this separation is justified, the species described below cannot be placed in *Lavellodrilus*. Consequently I place them provisionally in *Diploptrema*, from which they cannot be distinguished based on Jamieson and Dyne (1976). My position is that no other placement is warranted until distinguishing characteristics between Australian and Mexican *Diploptrema* can be found. Presently the only reason to place these species, as well as other Central American "*Eodrilus*," in

a separate genus, is geography. Jamieson and Dyne (1976) consider *Diplocardia* as an apomorph sister group of *Diplotrema*, the two differing in the duplication of the gizzard in the former. The species described above and the Central American "*Eodrilus*" have single gizzards, placing them closer to *Diplotrema* than *Diplocardia*.

The review of nomenclatural history presented above and in Fragoso (1988) makes it clear that much remains to be done to establish a natural classification of the Acanthodrilinae. As Fragoso indicated, *Notiodrilus* is now heterogeneous with respect to nephridial vesicles and calciferous glands. For this reason, and to further stimulate revision of *Notiodrilus* and *Diplotrema*, I elected to place the two species described here in the latter genus. With further collecting and close attention to morphological details it may be possible to find synapomorphies diagnostic of one or more "*Notiodrilus*"like genera in Central America.

There are striking similarities among several *Diplotrema* described in Jamieson and Dyne (1976) and *D. murchiei*, including the size and disposition of prostate glands (cf Fig. 9d,f,g,h,i of Jamieson and Dyne (1976)), the structure of spermathecae (cf Fig. 10b,g,i,j,k op. cit.), and the extraordinary length of the penial setae. On the other hand, only *D. murchiei* has intrasegmental genital markings. The similarities exist to a lesser degree with *D. papillata*, and this species shares with Australian species intersegmental placement of genital markings.

Other characteristics, such as details of the circulatory systems, may provide distinguishing features but are not recorded in sufficient detail in previous *Diplotrema*.

In general, it appears that character evolution in the Acanthodrilinae has been very slow. For similarities as numerous and as profound to persist over as much as 150 million years is quite remarkable.

CONCLUSIONS

Diplotrema murchiei and *D. papillata* further underscore the need for detailed investigation of the relationships between Australian and Central American earthworms, and for increased efforts to understand the earthworm fauna of the American tropics. This earthworm fauna may be of some biogeographic importance, if the tremendous gaps in knowledge can be filled.

ACKNOWLEDGEMENTS

Cheryl Bright of the USNM Division of Worms provided valuable services in processing loans of the material studied. I thank Carlos Fragoso for his helpful correspondence on earthworms of Mexico.

BIBLIOGRAPHY

Fragoso, C. 1988. Sistemática y ecología de un género nuevo de lombriz de tierra (Acanthodrilini, Oligochaeta) de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Acta Zool. Mex.* (ns), 25:1-34.

Graff, O. 1957. Regenwurmer aus El Salvador (Oligochaeta). *Senck. Biol.* 38:115-143.

Jamieson, B.G.M. 1971a. A review of the Megascolecoïd earthworm genera (Oligochaeta) of Australia. Part I. Reclassification and checklist of the megascolecoïd genera of the world. *Proc. R. Soc. Od.*, 82(6):75-86.

Jamieson, B.G.M. 1971b. A review of the Megascolecoïd earthworm genera (Oligochaeta) of Australia. Part II. The subfamilies Ocnodrilinae and Acanthodrilinae. *Proc. R. Soc. Od.*, 82(8):95-108.

Jamieson, B.G.M. 1974. Generic typespecies and other Megascolecoïdæ (Annelida, Oligochaeta) in the Museum of Systematic Zoology, University of Turin. *Boll. Mus. Zool. Univ. Torino.* 8:57-88.

Jamieson, B.G.M. and G. R. Dyne. 1976. The Acanthodrilene earthworm genus *Microscolex* (*Diploctrema*) (Megascolecoïdæ: Oligochaeta) in the Northern Territory of Australia. *Aust. J. Zool.* 24:445-476.

Michaelsen, W. 1905. Die Oligochaeten der Deutschen SudpolarExpedition 1901-1903. *Wiss. Ergeb. Dtsch. Sudpolar Exp. 1901-1903*, pp. 158.

Murchie, W.R. 1961. A new diplocardian earthworm from Illinois. *Ohio J. Sci.* 61:367-369.

ADDENDUM

ENTOMOFAUNA ASOCIADA A LOS DETRITOS DE *ATTA MEXICANA* (F.SMITH) (HYMENOPTERA:FORMICIDAE) EN UNA ZONA ARIDA DEL CENTRO DE MEXICO.

Patricia Rojas.

Instituto de Ecología, Apartado Postal 63, 91000 Xalapa, Veracruz.

En el trabajo publicado en Acta Zoológica (n,s) No.33 (Rojas,1989), omitimos involuntariamente incluir, en el cuadro referente a los insectos asociados con las especies de *Atta Fabricius*, a varias especies de Coleoptera que constituyen una parte muy importante de la fauna mirmecófila asociada con este género de hormigas.

En esta nota hacemos referencia a dichas especies, todas pertenecientes a la subfamilia Scarabaeinae de la familia Scarabaeidae.

***Ataechus granigerum* (Harold).**

Las larvas y los adultos de *A. granigerum* se alimentan de los detritos de los hormigueros de *Atta*. Halffter y Matthews (1966, citando a Von Lengerken 1954) mencionan que esta especie construye su nido debajo de las cámaras de detritos de estas hormigas. El nido de *A. granigerum* está formado por una galería vertical no ramificada, cuya parte inferior es llenada por la hembra con los detritos que le servirán de alimento a la larva durante todo su desarrollo (Halffter y Edmonds 1982).

***Liatongus monstrosus* (Bates).**

Esta especie es un mirmecófilo estricto y vive exclusivamente bajo los depósitos superficiales de detritos de *Atta mexicana* (F. Smith). Sus posibles hábitos mirmecófilos fueron mencionados por Bates (1889, citado por Halffter y Matthews 1966) al hacer la descripción de la especie. La presencia de las larvas y de los adultos en los detritos fue confirmada por Halffter (1964), quien colectó y estudió gran cantidad de ejemplares de Ajijic, Jalisco.

L. monstrosus sigue el Patrón de Dispersión Paleoamericano y presenta una distribución relictual, habiéndosele colectado únicamente en las cercanías del Lago de Chapala (Halffter 1964).

Los adultos de *L. monstrosus* construyen su nido en el suelo, debajo de los montones de detritos del hormiguero, cavando una galería vertical con dos o tres ramificaciones que son llenadas con el detrito en donde son puestos los huevos. La larva se alimenta, durante todo su desarrollo, del detrito que la rodea (Anduaga, Halffter y Halffter 1976).

En esta especie, el alimento exclusivo de larvas y adultos lo constituye el detrito, por lo que, en contraste con los hábitos copronecrófagos de Scarabaeinae, *L. monstrosus* es estrictamente saprófago (Halffter y Edmonds 1982).

BIBLIOGRAFIA

Anduaga, S., V. Halffter y G. Halffter. 1976. Etograma de *Liatongus monstrosus* (Bates) (Coleoptera, Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*. 36:48-49.

Halffter, G. 1964. La Entomofauna Americana, ideas acerca de su origen y distribución. *Folia Entomológica Mexicana*. 6:1-108.

Halffter, G. 1977. Evolution of nidification in the Scarabaeinae. *Quaestiones Entomologicae*. 13:231-253.

Halffter, G y W.D. Edmonds. 1982. The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeinae): An Ecological and Evolutive Approach. *Publicación del Instituto de Ecología* No.10 176 pp.

Halffter, G. y E.G. Matthews. 1966. The Natural History of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana*. 12-14:1-312

Rojas, P. 1989. Entomofauna asociada a los detritos de *Atta mexicana* (F. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) en una zona árida del centro de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s) 33:1-51.